根据教育部《国家课程标准》编写



龙门专题

学科主编：熊兴海
本册主编：熊兴海



初中物理

初中物理思想方法



新课标

初中物理思想方法



初中物理

学科主编：熊兴海
本册主编：熊兴海

龍門書局
北　京

举报电话:(010)64030229;(010)64034315;13501151303
邮购电话:(010)64034160

图书在版编目(CIP)数据

龙门专题:新课标.初中物理.初中物理思想方法/熊兴海学科主编;熊兴海本册主编.—北京:龙门书局,2009
ISBN 978-7-5088-2142-9

Ⅰ.龙… Ⅱ.①熊…②熊… Ⅲ.物理课—初中—教学参考资料 Ⅳ.G634

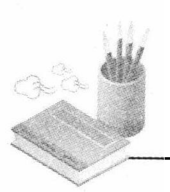
中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第140207号

责任编辑:田 旭 马建丽 赵瑞云/封面设计:耕 者

龍 門 書 局 出版
北京东黄城根北街16号
邮政编码:100717
www.longmenbooks.com
中国科学院印刷厂 印刷
科学出版社总发行 各地书店经销
*
2009年8月第 一 版 开本:A5(890×1240)
2009年8月第一次印刷 印张:6 1/2
字数:230 000

定 价:13.00元
(如有印装质量问题,我社负责调换)

策划者语



生命如歌

未名湖畔，博雅塔旁。

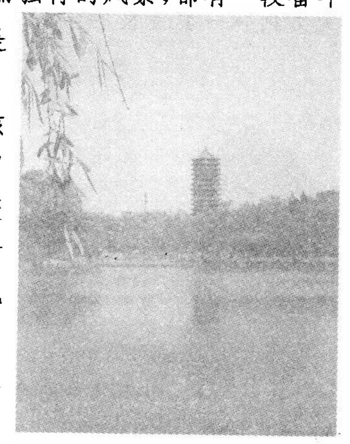
明媚的晨光穿透枝叶，懒散地泻落在林间小道上，花儿睁开惺忪的眼睛，欣喜地迎接薄薄的雾霭，最兴奋的是小鸟，扇动翅膀在蔚蓝的天空中叽叽喳喳地欢唱起来了。微风轻轻拂动，垂柳摇曳，舒展优美的身姿，湖面荡起阵阵涟漪，博雅塔随着柔波轻快地翩翩起舞。林间传来琅琅的读书声，那是晨读的学子；湖畔小径上不断有人跑过，那是晨练的学子；椅子上，台阶上，三三两两静静地坐着，那是求索知识的学子……

在北大，每个早晨都是这样的；在清华，每个早晨也是这样的；在复旦，在交大，在南大，在武大……其实，在每一所高校里，早晨都是一幅青春洋溢、积极进取的景象！

在过去几年时间里，我一直在组织北大、清华的高考状元、奥赛金牌得主，还有其他优秀的学子到全国各地巡回演讲。揭开他们“状元”的光环，他们跟我们是那么的相似，同样的普通与平凡。

是什么成就了他们的“状元”梦想？

在来来往往带他们巡讲的路上，在闲来无事的聚会聊天过程中，我越来越发现，他们每个人都是一道亮丽独特的风景，都有一段奋斗不息、积极进取的历程，他们的成功，是偶然中的必然。



小朱，一个很认真、很可爱的女孩子，高中之前家庭条件十分优越，但学习一直平平；在她上高中前，家庭突遭变故，负债累累，用她妈妈的话说，“家里什么都没有了，一切只能靠你自己了”。她说自己只有高考一条路，只有考好了，才能为家里排忧解难。我曾经在台下听她讲自己刻苦学习的经历：“你们有谁在大

年三十的晚上还学习到深夜三点？你们又有谁发烧烧到39度以上还在病床上看书？……”那一年，她以总分684分成为了浙江省文科高考状元。

陆文，一个出自父母离异的单亲家庭的女孩，她说她努力学习的动力就是想让妈妈高兴，因为从小她就发现，每次她成绩考得很好，妈妈就会很高兴。为了给妈妈买一套宽敞明亮的房子，她选择了出国这条路，考托福，考GRE，最后如愿以偿，被芝加哥大学以每年6.4万美金的全额奖学金录取为生物方向的研究生。

齐伟，湖南省高考第七名，清华大学计算机学院的研究生，最近被全球最大的软件公司MICROSOFT聘为项目经理；霖秋，北京大学数学学院的小妹，在坚持不懈地努力中完成了自身最重要的一次涅槃，昨天的她在未名湖上游弋，今天的她已在千里之外的西雅图……

还有很多优秀的学子，他们也都有自己的故事，酸甜苦辣，很真实，很精彩。我有幸跟他们朝夕相处，默默观察，用心感受，他们的自信，他们的执着，他们的勤奋刻苦，尤其是他们的“学而得其法”所透露出来的睿智更让人拍案叫绝，他们人人都有一套行之有效的学习方法，花同样的时间和精力他们可以更加快速高效。我一直在想：如果当年我也知道他们的这些方法，或许我也能考上清华或北大吧？

多年以来，我一直觉得我们的高考把简单的事情搞复杂了，学生们浪费了大量的时间和精力却收效甚微；多年以来，我们也一直在研究如何将一套优良的学习方法内化到图书中，让同学们在不知不觉中轻松、快速地获取高分。这就是出版《龙门专题》的原因了。



一本好书可以改变一个人的命运！名校，是每一个学子悠远的梦想和真实的渴望。

《龙门专题》走向名校的阶梯！

总策划 [签名]

2008年7月

《龙门专题》状元榜

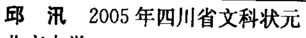
赵永胜 2007年山西省文科状元
中国人民大学财政金融学院
星座：射手座
喜欢的运动：爬山 乒乓球
喜欢的书：伟人传记，如《毛泽东传》
人生格言：生命不息，奋斗不止
学习方法、技巧：兴趣第一，带着乐趣反复翻阅教科书，从最基本的知识入手，打牢"地基"，从基础知识中演绎难题，争取举一反三，融会贯通。合理安排时间，持之以恒，坚信"天道酬勤，勤能补拙"。

卢 毅 2006年浙江省理科状元
北京大学元培学院
星座：天秤座
喜欢的运动：跑步 滑板
喜欢的书：《卡尔维诺文集》
人生格言：做自己
学习方法、技巧：注重知识点的系统性，将每门学科的知识点作一个系统地梳理，无论是预习还是复习，这样便可在课上学习时有的放矢，课后复习时查漏补缺。坚持锻炼，劳逸结合。

武睿颖 2005年河北省文科状元
北京大学元培学院
星座：天秤座
喜欢的运动：游泳 网球
喜欢的书：*A Thousand Splendid Suns*
人生格言：赢得时间，赢得生命
学习方法、技巧：勤奋是中学学习的不二法门；同时要掌握良好的学习方法，如制定学习目标、计划，定期总结公式、解题思路等，这样能事半功倍。最后要培养良好的心态，平和积极地面对学习中的得失。



刘诗泽 2005年黑龙江省理科状元
北京大学元培学院
星座：金牛座
喜欢的运动：篮球 台球 排球
喜欢的书：《三国演义》
人生格言：战斗到最后一滴血
学习方法、技巧：多读书，多做题，多总结。看淡眼前成绩，注重长期积累。坚持锻炼，劳逸结合。





邱 汛 2005年四川省文科状元
北京大学
星座：处女座
喜欢的运动：篮球 乒乓球
喜欢的书：《哈利·波特》
人生格言：非淡泊无以明志，
非宁静无以致远
学习方法、技巧：1. 要保持一颗平常心来面对考试、繁重的学习任务和激烈的竞争。2. 学会从各种测验考试中总结经验、教训，而不要仅仅局限于分数。3. 学会计划每一天的学习任务，安排每一天的学习时间。4. 坚持锻炼，劳逸结合。



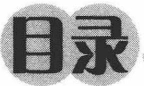
林 叶 2005年江苏省文科状元
北京大学
星座：水瓶座
喜欢的运动：跑步 台球 放风筝
喜欢的书：《黑眼睛》《笑面人》
人生格言：不经省察的生活不值得过
学习方法、技巧：学习分两类，一类和理想真正有关，另一类只是不得不过的门槛。不要总因为喜好就偏废其中的一个，它不仅是必须的，而且你也许会发现，它本来也值得你热爱和认真对待。你自己的学习方法别人永远无法替代，它也是你生活的一部分，完善它，就像完善你自己。

田 禾 2005年北京市理科状元
北京大学元培学院
星座：水瓶座
喜欢的运动：羽毛球
喜欢的书：历史类书籍
人生格言：认真、坚持
学习方法、技巧：认真听讲，勤于思考，作阶段性总结，及时调整学习计划，坚持阅读课外书和新闻，一以贯之，学不偏废。

朱师达 2005年湖北省理科状元
北京大学元培学院
星座：水瓶座
喜欢的运动：足球 篮球 游泳
喜欢的书：《追风筝的人》《史记》
人生格言：有梦想就有可能，有希望
就不要放弃
学习方法、技巧：1. 知识系统化、结构化是掌握知识的有用技巧和重要体现。2. 知其然还要知其所以然，记忆才更牢固。3. 整体把握兴趣和强弱科的平衡。4. 正确认识自己的弱点，集中力量克服它。

编 委 会

Contents



第一章　物理方法

物理解题方法,包含了一系列理解问题、分析问题和解决问题的方法.在解物理习题时,不能以得到正确答案为唯一目标,而要考虑采用什么方法.尤其是在用多种方法解决同一个问题时,更要考虑哪一种是最优方法.这样才有利于加深对物理知识的理解,提高应用物理知识的能力,从而提高同学们的素质.

选择解题方法的原则是:先一般,后特殊;先简单,后复杂;先基础,后综合.同学们可以循序渐进地学习本书中的各种解题方法.

第一节　等　效　法

等效或称等价是指不同的物理现象、模型、过程等在物理意义、作用效果或物理规律方面是相同的.它们之间可以相互替代,而保证结论不变.等效的方法是指面对一个较为复杂的问题,提出一个简单的方案或设想,而使它们的效果完全相同,从而将问题化难为易,得到解决.

其在物理学上的作用,大致可分为等效原理、等效概念、等效方法、等效过程四个方面.

1. 原理等效:如在力学上有力的合成(或叠加)原理,热力学上不可能把热量从低温物体向高温物体传导而不做其他任何变化,与第二永动机不可能实现都是等价的.

2. 等效概念:概念上体现等效的如处理物体受到的摩擦力时,先把物体看成一个小方块再对其分析;在处理有关通电螺线管的问题时,可以将它等效成条形磁铁来处理;在处理电荷间的作用时,不考虑电荷的大小和质量等,这些概念只是处理问题效果反映了实际客体主要方面的矛盾.

3. 等效方法:将一个力的分解等效为两个任意的假想的力的合成,将多个力合为一个力的效果.又如观察水平抛出物体的运动时,可等效为水平直线匀速运动和自由下落运动来处理.更一般的,所有复杂的曲线运动都可以等效为简单运动的合成.这些都是体现着等效原理.

4. 等效过程 :如将复杂的运动,归结为简单的过程.又如改变物体的内能做功和能量传递是等效的.

在一些物理问题中,一个过程的发展、一个状态的确定,往往是由多个因素决定的,在这一决定中,若某些因素所起的作用和另一些因素所起的作用相同,则前一些因素与后一些因素是等效的,它们便可以互相代替,而对过程的发展或状态的确定,并不影响最后结果,这种以等效为前提而使某些因素互相代替来研究问题的方法就是等效法.

等效思维的实质是在效果相同的情况下,将较为复杂的实际问题变换为简单的熟悉问题,以便突出主要因素,抓住它的本质,找出其中规律.因此应用等效法时往往是用较简单的因素代替较复杂的因素,以使问题得到简化而便于求解.

解题思路指导

[例1] 如图1-1-1甲，水槽中浮有一只装有铁块的小船，如果把小船中的铁块投到水中，则水槽底部受到水的压强将 ( )

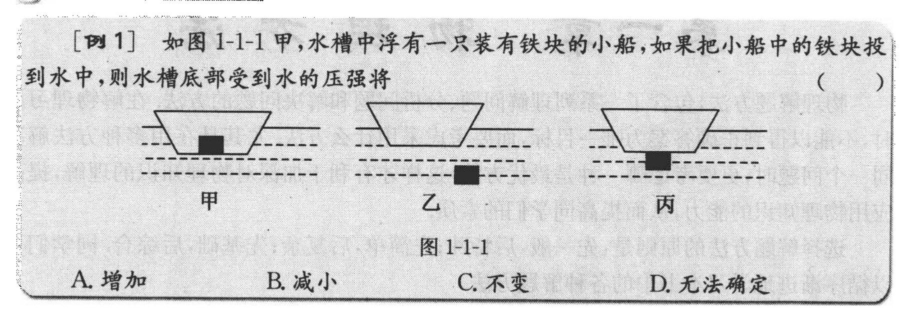


图1-1-1

A. 增加 B. 减小 C. 不变 D. 无法确定

解析 要考虑水槽底部受到水的压强变化，只要分析水面的变化，而要分析水面的变化，只要分析排开水的体积的变化，因为水的体积没有变化. 但是由于铁块沉入水中后(如图乙)，船排开水的体积变小而铁块排开水的体积变大，总的排开水的体积的变化不易确定，不便分析. 可以假设铁块被吸在船的底部把图甲等效成图丙，那么它和图甲情况一样漂浮在水面上，排开水的体积相同. 当船不再吸引铁块时，铁块沉到水底，且下沉时铁块排开水的体积不变，船上浮一些，池中水面下降，压强减小.

答案 B

点评 在物理效果相同的情况下，从不同事物或同类事物的不同物理作用出发来分析和处理物理问题，可以很快得出结论.

[例2] 某人用5N的力同时拉弹簧测力计的吊环和挂钩，此时弹簧测力计保持静止，则弹簧测力计的示数为 ( )

A. 0N B. 10N C. 5N D. 2.5N

解析 如图1-1-2所示，由于弹簧测力计是静止的，实际上我们可以把图甲等效成图乙，这时弹簧测力计的作用效果一样，这样马上可以得出弹簧测力计的示数为5N.

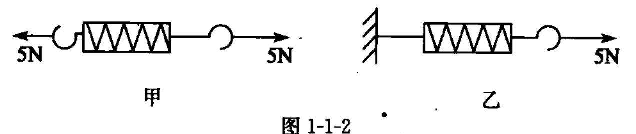
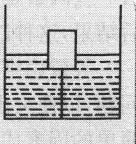


图1-1-2

答案 C

点评 对于有些问题所涉及的过程较复杂，可以通过用等效的观点，把复杂的过程等效为一个相对简单的过程. 从而方便求解.

[例3] 如图1-1-3所示，横截面积为$200cm^2$的圆柱形容器中装有水，一横截面积为$50cm^2$的圆柱形木块中间用细线系在容器底部的中央，木块的质量为600g，高度为20cm，细线能够承受的最大拉力为1.96N，此时细线刚好伸直，问如果加入1.2kg的水则容器底部的压强增大多少？


图1-1-3

解析 按照正常的解题思路我们要考虑增大的压强只需考虑增大的液面高度，而分析液面高度的变化还要先考虑加入一定量的水后细线能否拉断，这样的两个变化的过程.

而两个过程液面的变化高度计算较为复杂. 我们可以把两个过程等效成一个过程：即加入 1.2kg 水使整个容器的水面上升，因为木块开始是漂浮，最终也是漂浮，这样上升的水面高度为 $H=1.2\text{kg}/(1\times10^3\text{kg/m}^3\times200\times10^{-4}\text{m}^2)=0.06\text{m}$.

所以增加的压强 $P=1\times10^3\text{kg/m}^3\times9.8\ \text{N/kg}\times0.06\text{m}=588\text{Pa}$.

答案 588Pa

[例 4] 如图 1-1-4 甲所示，电源电压 6V 不变，$R_1=10\Omega$，$R_2=20\Omega$，$R_3=30\Omega$，则电流表 A_1，电流表 A_2 的示数分别为多少？

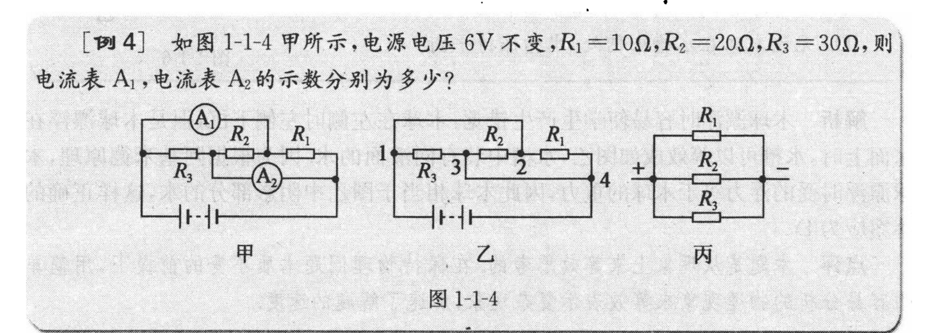


图 1-1-4

解析 由于电流表相当于导线，所以图甲等效于图乙，图乙中的 1、2 点与电源正极直接用导线相连，3、4 点与电源负极直接用导线相连，那么 1、2 点可以看成电源正极，3、4 点可以看成电源负极，这样 R_1、R_2、R_3 都相当于接在电源正负极之间，故 R_1、R_2、R_3 并联. 这样通过它们的电流也都可确定如图丙，从电源正极经过电阻到负极，则 A_1 的电流为 R_1、R_2 电流之和，A_2 的电流为 R_2、R_3 的电流之和.

$I_{A_1}=6\text{V}/10\Omega+6\text{V}/20\Omega=0.9\text{A}$

$I_{A_2}=6\text{V}/20\Omega+6\text{V}/30\Omega=0.5\text{A}$

点评 本题是从模型上来等效思考的. 因为电流表的电阻很小，可以把电流表等效成导线，而导线又可以等效成一个点，这样分析电路时就比较简单了.

[例 5] 当平行光线经如图 1-1-5 甲所示的中空玻璃砖作用后将会 ( )

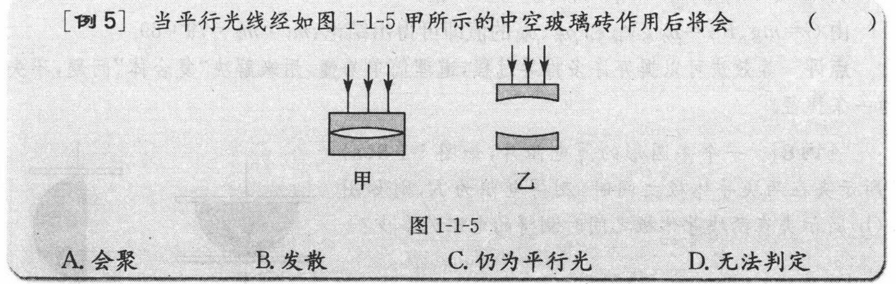


图 1-1-5

A. 会聚　　B. 发散　　C. 仍为平行光　　D. 无法判定

解析 我们通常将玻璃透镜放入空气中使用，且知道凸透镜（玻璃）对光线有会聚作用，凹透镜（玻璃）对光线有发散作用. 现在题中要求将空气透镜放入玻璃中使用，对于这个模型学生可能没有接触过，所以无从下手. 利用等效的思想其实可以把这个元件从中



央分割成上、下两部分，如图乙所示，就是我们熟悉的两个凹透镜组合，故平行光经凹透镜两次发散后将是发散的.

答案 B

[例 6] 如图 1-1-6 甲所示，在长方形水槽中央漂浮着一个木球，底部中央用三角棱支着，以下说法中正确的是 ( )

A. 只有木球在中央时，水槽才平衡

B. 当木球移到左侧时，水槽左侧下沉

C. 当木球移到右侧时，水槽左侧下沉

D. 无论木球在水槽中何处，水槽保持平衡

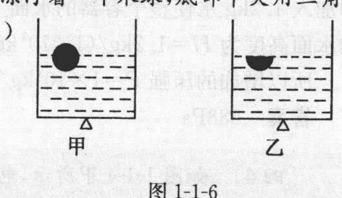


图 1-1-6

解析 木球漂浮时容易使学生产生错觉：木球在左侧时左侧下沉，但是木球漂浮在水面上时，水槽可以等效成如图乙，水槽中装有同液面的水. 因为根据阿基米德原理，木球漂浮时受的浮力等于木球的重力，因此木球相当于图乙中阴影部分的水，这样正确的答案应为 D .

点评 本题是从现象上来等效思考的. 在保持物理问题本质不变的前提下，用简单的容易分析的物理现象来等效表示复杂现象，加速了解题的速度.

[例 7] 如图 1-1-7 甲所示，将质量为 m_1 的铜块放置于漂浮在水面上的木块上，恰能使木块全部浸入水中，而铜块仍留在空气中，如果把质量为 m_2 的铜块挂在木块下面，也恰能使木块全部浸入水中，求 m_1 与 m_2 的质量比. ($\rho_{铜}=8.9\times10^3\,kg/m^3$)

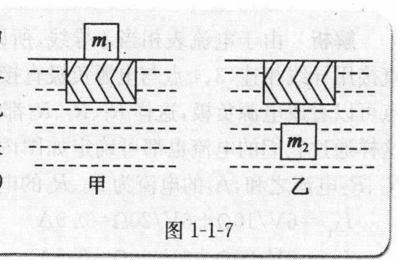


图 1-1-7

解析 图乙中铜块 m_1 放在木块的上面和铜块 m_2 挂在木块的下面，都使木块恰能全部浸入水中，其效果完全相同. 则 m_1 对木块的压力 G_1 等于 m_2 对木块的拉力 $F_{拉}$，即 $G_1=F_{拉}$.

所以 $G_1=F_{拉}=G_2-F_{浮2}$，即 $G_2-G_1=F_{浮2}$.

由 $G=mg$、$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}$ 和 $\rho_{水}$、$\rho_{铜}$ 的值即可得出结论：$m_1:m_2=79:89$.

点评 等效法可以摒弃许多推导过程，道理简单易懂，用来解决“复合体”问题，不失为一条捷径.

[例 8] 一个半圆形的薄电阻片，如图 1-1-8(a) 所示夹在两块导体板之间时，测得电阻为 R，则如图 (b) 所示夹在两块导体板之间时测得的电阻为多少?

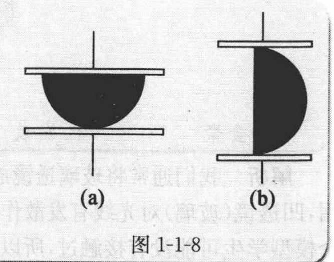


图 1-1-8

解析 将图中的半圆形电阻片分成两个四分之一薄片，设每个四分之一薄片的电阻为 R_0，则(a)图中相当于两个电阻 R_0 并联，所以总电阻 $R=R_0/2$. 在(b)图中相当于两个电阻 R_0 串联，所以(b)图中的总电阻 $R_b=2R_0=4R$.

点评 本题从效果相同方面寻找等效关系，利用分解的方法一分为二，从而快速找到两部分的串并联关系.

跟踪训练

1. 请画出图 1-1-9 所示的电路图的等效电路图.
2. 把装有水深为 10cm，底面积为 $50cm^2$ 的茶杯放在水平桌面上，如图 1-1-10 所示，水对杯底的压力为____________N. 现要使水对杯底的压强增大，可采取的方法是____________.（g 取 10N/kg）

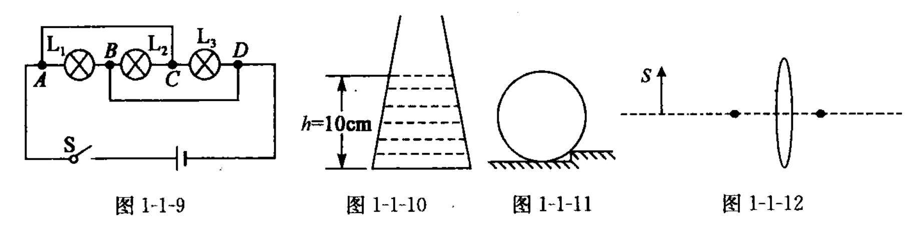


图 1-1-9　　图 1-1-10　　图 1-1-11　　图 1-1-12

3. （08 自贡）王师傅想用最省力的方法把一个铁桶推上台阶，请在图 1-1-11 中画出这个力的示意图.
4. 请在图 1-1-12 中作出物体 S 通过凸透镜所成的像 P.
5. 某中学初中年级同学在探究同一直线上二力合成的实验中，把一根轻质弹簧的一端固定在 O 点，另一端用尼龙细线固定在弹簧测力计的挂钩上，每次实验时，他们都将弹簧由 A 拉伸到 B 位置. 研究过程及实验数据如图(a)、(b)、(c)所示，请仔细观察图 1-1-13 中的装置、操作及现象，然后归纳得出初步结论.

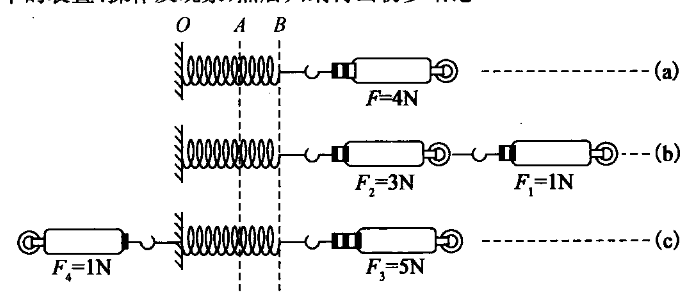


图 1-1-13

(1)比较图中(a)与(b)或(a)与(c)可知，此探究实验采用的科学方法的是____________.

(2)分析比较图中(a)与(c)中拉力的方向及弹簧测力计的示数可得出的结论是____________.



6. 如图 1-1-14 所示的 C 形管中充满水，开口处用手指堵住，若同时放开手，则　(　　)

A. 水从上面管口流出　　B. 水从下面管口流出

C. 水从上、下两个管口同时流出　　D. 水不会从管口流出来



图 1-1-14

7. 小明同学在做"探究凸透镜成像规律"的实验时，烛焰经过凸透镜在光屏上成一缩小、清晰的像，现保持透镜的位置不变，把烛焰和光屏的位置对调，则　(　　)

A. 光屏上呈现一个缩小的清晰的像

B. 光屏上呈现一个放大的清晰的像

C. 调节光屏远离透镜时，光屏上才能呈现清晰的像

D. 调节光屏移近透镜时，光屏上才能呈现清晰的像

8. 如图 1-1-15 所示为一测量灯泡发光强度的装置. AB 是一个有刻度的底座，两端可装两个灯泡，中间带一标记线的光度计可在底座上移动，通过观察可以确定两边灯泡在光度计上的照度是否相同，已知照度与灯泡的发光强度成正比、与光度计到灯泡的距离的平方成反比. 现有一个发光强度为 I_0 的灯泡 a 和一个待测灯泡 b，分别置于底座两端(如图 1-1-15)，我们如何测出待测灯泡 b 的发光强度?

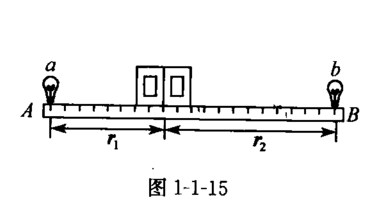


图 1-1-15

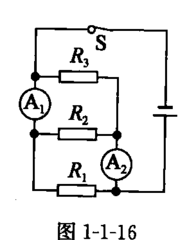


图 1-1-16

9. 如图 1-1-16 所示的电路，电阻 R_1、R_2、R_3 的连接方式是________联，电流表 A_1 测量的是__________的电流.

答案与提示

1. 如图 1-1-17 所示　**提示:** A、C 的接点可以重新看成是从 M 点出来的，B、D 接点可以看成是从 N 点出来的.

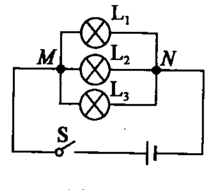


图 1-1-17

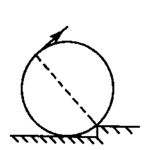


图 1-1-18

2. 5　向杯里加水　**提示:** 水对杯底的压力可以看成是底面积为 $50cm^2$，高为 10cm 的水柱对杯底的压力.

3. 如图 1-1-18 所示　**提示:** 可以把铁桶等效为一个绕台阶转动的杠杆.

4. 如图 1-1-19 所示　**提示：**矩形物体通过凸透镜成像是我们所不熟悉的，初中物理只学习了发光点通过凸透镜成像的过程. 因此我们可以把矩形物体划分成无数个发光点来研究，如图取其中两个边缘发光点 S_1、S_2 来作图得两个边缘像点 P_1、P_2. 最终得出物体 S 通过凸透镜所成的像 P（如图 1-1-19 所示）.

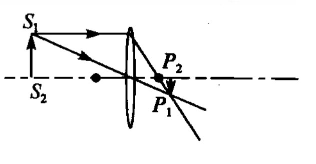


图 1-1-19

5. (1)等效替代；(2)在同一直线上，方向相反的两个力的合力大小等于两力大小之差，合力的方向跟较大力方向相同.
6. B　**提示：**将 C 形管的上端与上口平齐剪去，就等效于一个左端高，右端低的水管.
7. B　**提示：**根据光的折射的可逆性可知，如果把物看作像，则原来的像就等效于现在的物，因为原来的像比物小，所以对调后的像要比物大，故选 B.
8. ①接通电源，移动光度计使两边的照度相同，测出距离 r_1 和 r_2，即可得待测灯泡的发光强度 $I_x=\frac{r_2^2}{r_1^2}I_0$. ②测量多次，求平均值.
9. 并　R_1 和 R_2　**提示：**电流表的内阻很小，相当于一条导线. 为准确判断电阻 R_1、R_2、R_3 的连接方式，可先将两电流表 A_1、A_2 等效成一根导线，变成图 1-1-20 所示的电路，由图可明显地看出，三个电阻是并联的.
再将两电流表还原到原来的位置，分析两电流表分别测量通过哪些电阻的电流. 电流从电源的正极出发，流到第一个分叉点时分成两条"路"，一条流向电阻 R_1，另一条流过电流表 A_2 后再分开，分别流向电阻 R_2 和 R_3，故电流表 A_2 测的是通过 R_2 和 R_3 的电流 I_2+I_3. 流过电阻 R_1 和 R_2 的电流汇合起来流向电流表 A_1，故电流表 A_1 测的是通过电阻 R_1 和 R_2 的电流 I_1+I_2.

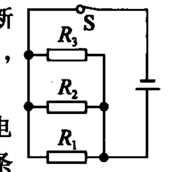


图 1-1-20

中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	杭州 1	电路	选择题	2 分
	自贡 1	杠杆	作图题	2 分
	哈尔滨 1	力	作图题	2 分
09	广东 1	电路	选择题	2 分
	济宁 1	电路	填空题	2 分
	威海 1	浮力	选择题	2 分
	福州 1	电路	选择题	2 分



考题探究

［例1］（08杭州）分析复杂电路时，为了将电路简化，通常先把电路中的电流表和电压表进行理想化处理，正确的处理方式是（　　）

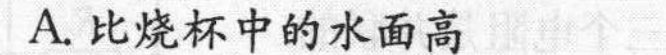
A. 把电流表看成是一个大电阻　　B. 把电压表看成是一根导线

C. 把电流表看成是断开的　　D. 把电压表看成是断开的

解析　简化电路实质上就是把电路中的电流表、电压表用等效的思想来进行简化. 由于电流表的电阻很小，故可以等效为一段导线，而电压表的电阻很大，可以等效为断路.

答案　D

［例2］（08南京）如图1-1-21甲所示，在一只薄塑料袋中装水过半（未满），用细线扎紧袋口，用弹簧测力计测得其所受重力为9N；再将这个装水的塑料袋浸入烧杯内的水中，如图乙所示，当弹簧测力计示数为6N时，袋内水面与烧杯中的水面相比（不计塑料袋和细线的重）（　　）



A. 比烧杯中的水面高

B. 比烧杯中的水面低

C. 与烧杯中的水面相平

D. 高低无法判断

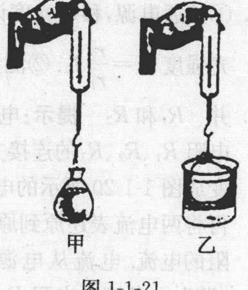


图1-1-21

解析　由于是袋内装的是水，当把水袋放回水中时，我们可以直接等效看成水放回烧杯中，从弹簧测力计的示数来看水没有完全放回去，所以在烧杯中的水面外部还有部分水没有放回去，所以水面还是比烧的杯中的水面高.

答案　A

［例3］（09济宁）在如图1-1-22所示的电路中，R_1的阻值为10Ω，只闭合开关S_1时电流表的示数为0.3A，再闭合开关S_2后，电流表的示数为0.45A，则R_2的阻值为________Ω.

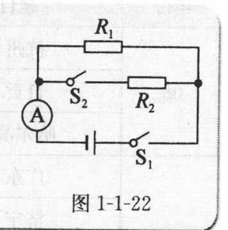


图1-1-22

解析　只闭合开关S_1时，电路图的等效图如图1-1-23.

由电阻R_1和电流表的示数可得电源电压为0.3A×10Ω=3V.

闭合开关S_1、S_2后，两电阻并联，此时通过R_2的电流是0.45A－0.3A=0.15A.

则R_2的阻值为3V÷0.15A=20Ω.

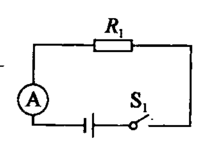


图1-1-23

答案　20

点评　对于复杂的电路图可以把电流表看成导线，电压表看成开路，没有闭合开关的部分电路也视为开路．去掉这些部分后重新画出等效电路图，使电路更简单．

［例 4］（09 威海）如图 1-1-24，向两个质量可以忽略不计的塑料瓶中装入密度为 ρ_A 的等量液体后密闭，把它分别放在盛有密度为 $\rho_甲$、$\rho_乙$ 的两种液体的容器中，所受浮力分别为 $F_甲$、$F_乙$，下列判断正确的是　（　　）

A. $\rho_甲$ 大于 $\rho_乙$，$F_甲$ 大于 $F_乙$

B. $\rho_甲$ 小于 $\rho_乙$，$F_甲$ 等于 $F_乙$

C. $\rho_甲$ 大于 $\rho_乙$，$\rho_乙$ 小于 ρ_A

D. $\rho_甲$ 小于 $\rho_乙$，$\rho_乙$ 大于 ρ_A

图 1-1-24

解析　由于液体 A 在密闭的瓶子中，总重力不变，在液体中这两种安放形式，对于瓶子是等效的．根据漂浮的条件，可知它们的浮力相等．从图上也可以看出乙种形式排开液体的体积比甲种形式排开液体的体积小．根据阿基米得原理，可知乙的密度大于甲的密度．从图上还可以看出乙液体密度比 A 液体的密度要大．

答案　BD

点评　解本题，关键要知道这两种形式的瓶子放法是等效的．比较了浮力的大小后，就可以利用阿基米得原理来比较液体的密度了．

思维考题测试

1.（08 广州）如图 1-1-25 所示，用导线把灯泡、电池和四种物品分别相连，灯泡一定不发光的是　（　　）

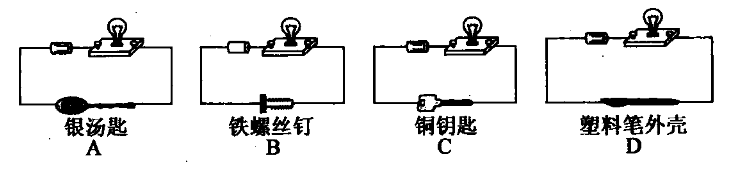


图 1-1-25

2.（08 乌鲁木齐）如图 1-1-26 所示，均匀木棒 AB 长为 1m，水平放置在 O、O' 两个支点上．已知 AO、$O'B$ 长度均为 0.25m．若把 B 端竖直向上稍微抬起一点距离，至少需要用力 20N；若把 B 端竖直向下稍微压下一点距离，则至少需要用力（　　）

图 1-1-26

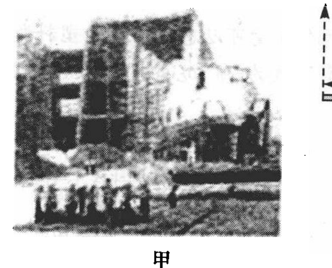
A. 20N　　B. 40N　　C. 60N　　D. 80N

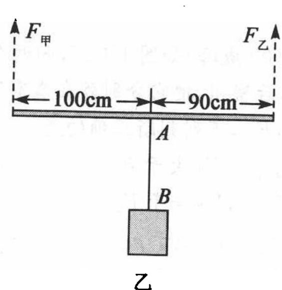
3.（08 巴中）如图 1-1-27 所示是安置在巴中大佛寺收费站栏杆的示意图，当在 A 处施加一个动力时，可将栏杆拉起来，它是一根　（　　）

图 1-1-27

A. 省力杠杆　　B. 费力杠杆　　C. 等臂杠杆　　D. 无法确定

4. (08武汉)据《武汉晚报》报道，经过十多天艰难地“陆地行舟”(如图 1-1-28 甲所示)，中山舰终于搬进新修的博物馆.


甲



乙

图 1-1-28

(1)搬运的时候，托在底部的 15 个巨大气囊被充气成便于滚动的圆筒状，是为了____.

(2)如果 15 个气囊、中山舰和固定中山舰的框架总重力为 8.1×10^6 N，为了确保路面受到的压强不超过 5×10^4 Pa，15 个气囊与地面接触的总面积至少应为________ m^2.

(3)由于气囊很重，工人师傅们抬动它的时候用到了一种简单机械——杠杆. 图 1-1-28 乙是其中两位工人师傅用一根木棒抬气囊时的示意图，如果甲向上抬的力 $F_甲$ 是 450N，则乙向上抬的力 $F_乙$ 是__________N，绳子 AB 对气囊的拉力为__________N.

5. (08蚌埠)如图 1-1-29 所示的黑盒子中，有由导线和几个阻值均为 5Ω 的电阻构成的电路，盒外有四个接线柱. 已知 1、3 接线柱间的电阻为 5Ω，2、4 接线柱间的电阻也为 5Ω，1、2 接线柱间的电阻为 10Ω，而 3、4 接线柱间没有明显电阻. 试画出黑盒内最简单的电路图.

1 3
2 4

图 1-1-29

6. (08哈尔滨)如图 1-1-30 所示，一位同学在用力推箱子，请画出箱子的受力示意图.


图 1-1-30

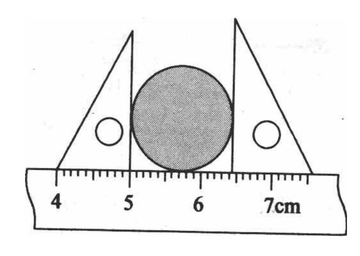


图 1-1-31

7. (09广安)图 1-1-31 中圆柱体的直径是________cm.

8. (09福州)如图 1-1-32 所示，灯 L_1、L_2 上分别标有“6V 6W”、“6V 3W”的字样，当开关 S 闭合时，灯 L_1、L_2 都能发光，则甲、乙两电压表的示数之比是 (　　)

A. 1∶1
B. 1∶2
C. 2∶3
D. 3∶2

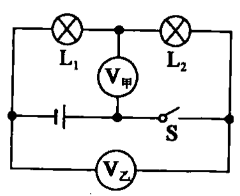


图 1-1-32



答案与提示

1. D　**提示**:这里接入的物体可等效看成一个电路的开关.
2. C　**提示**:由于木棒的自重可以等效地看成是一个杠杆,重力作用在木棒中的位置上.
3. B　**提示**:可以把栏杆等效地看成是一个理想的杠杆上加了个重力大小的阻力.
4. (1)减小与地面的摩擦　(2)162　(3)500　950　**提示**:两端抬起的木棒,可以等效的看成是一个一端抬另一端不动的杠杆.
5. 如图 1-1-33 所示　**提示**:黑盒子内的电阻等效为一个电阻来看.

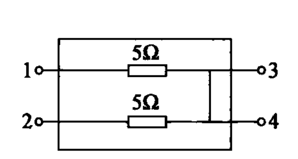


图 1-1-33

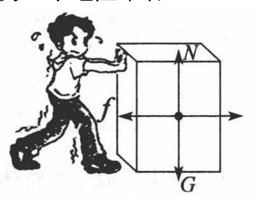


图 1-1-34

6. 如图 1-1-34 所示　**提示**:可以把箱子等效为一个位于箱子中心的一个小点.
7. 1.44　**提示**:用此测法可以等效地看成一个游标卡尺.
8. C　**提示**:可以把电压表看成开路.电路图等效为如图 1-1-35.

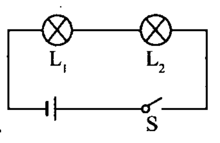


图 1-1-35

第二节　整　体　法

整体法:指对物理问题中的所有物体或整个过程进行研究的方法.

整体法研究适用的几种情况:

(1)当只涉及几个物体而不涉及几个物体内某些物体的力和运动时,可整体分析对象.

(2)当只涉及研究运动的全过程而不涉及某段运动时,可整体分析过程.

(3)当运用适用于系统的物理规律(如机械能守恒定律,动量守恒定律)解题时,可整体分析研究对象和整体分析运动全过程的初末状态.

(4)当可采用多种方法解题时,可整体优化解题方法.

(5)整体法不仅适用于系统内各物体保持相对静止或匀速直线运动,而且也适用于各物体间有相对加速度的情况.

常见的几种运用整体法的情况:

(1)整体研究所给物体:当求解时不涉及各物体中某个物体的力和运动,而只需取几个物体组成的整体作为研究对象,就可寻求所求量与已知量之间的关系,则取所有物体为研究对象,加以整体分析研究.当运用适用于整体物体的物理原理、定律时,应取所有物体为研究对象.



(2)整体研究运动全过程：当所求的物理量只涉及运动的全过程而不必分析某一阶段的运动情况时，可通过整体研究运动的全过程解决问题.

(3)整体的优化选择：整体的优化选择包括优化选择所研究的所有物体，所研究的运动过程，所研究的物理图景及所运用的解题方法等. 优化选择时，可能涉及上述的一个或几个方面.



解题思路指导

[例 1] 由电压为220V的电源向远处某工地的一盏标着"PZ 220－60"的电灯供电，由于导线有电阻，灯泡消耗的实际功率为55W，则导线消耗的功率 ( )

A. 小于5W　　B. 等于5W

C. 大于5W　　D. 不能确定

解析 将导线和灯泡看成一个整体，它的电阻要比灯泡的电阻大. 又由于电源电压没有变，因此它们的功率要比灯泡的额定功率小，所以它们的总功率小于60W，因为灯泡消耗的实际功率为55W，所以导线消耗的功率要小于5W，故选A.

答案 A

点评 对于有几个研究对象的物理题，有时把几个对象看成一个整体要比把它们分开考虑简单得多.

[例 2] 如图1-2-1所示，甲、乙是两个形状、大小相同的容器，其中一个正放，另一个倒放，里面装有等质量的同种液体，则液体对容器底部的压力 $F_甲$ ________ $F_乙$.

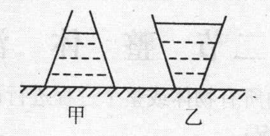


图 1-2-1

解析 按常规思路应先比较液体对容量底部的压强($p=\rho gh$)，然后由 $F=pS$ 比较液体对容器底部的压力，但在本题中，$p_甲<p_乙$，$S_甲>S_乙$，显然不能比较出压力的大小. 此时，若采用"整体法"分析，问题将迎刃而解.

将 $F=pS$ 中的"pS"看成一个整体，由 $p=\rho gh$ 和 $F=pS$ 可得到 $F=\rho ghS$，这里 ρghS 即为横截面积与容器的底面积相等，高度与容器中液体的深度相等的液柱的重量，于是不难知道 $F_甲$、$F_乙$ 的大小分别等于以各自底面为截面，以各自 h 为高的液柱重力. 若设容器中液体重为 G，则 $F_甲>G$，$F_乙<G$，所以 $F_甲>F_乙$.

答案 >

点评 本题利用的是过程中的整体法，是将一些量整体观察，形成具有一定意义的量，从而达到快速解题的目的.

[例 3]　小明和小刚去郊游，小刚提前 5min 出发，他的步行速度为 1m/s，小明带一条小狗骑车追赶小刚，他骑车的速度为 5m/s，小狗在小明和小刚之间来回奔跑，其速度为 10m/s，当小明赶上小刚时，小狗也恰好在小刚身边. 求小狗奔跑的距离.

解析　本题中如果去考虑小狗来回跑的各段情况，问题就变得十分麻烦，解答起来也就繁琐易错，把小狗奔跑的全过程看成整体，问题就方便多了.

小明出发时与小刚相距为

$$s=v_1t_1=1\text{m/s}\times300\text{s}=300\text{m}.$$

小明追赶小刚所用的时间为

$$t_2=\frac{s}{v_2-v_1}=\frac{300\text{m}}{5\text{m/s}-1\text{m/s}}=75\text{s}.$$

小狗奔跑的路程为

$$s=v_3t_2=10\text{m/s}\times75\text{s}=750\text{m}.$$

点评　对于这类不易考虑过程中的每个细节问题，可以利用整体法来思考. 本题抓住了小明追上小刚所用的时间是一定的，从而可以计算出小狗奔跑的路程.

[例 4]　水池中有一装石块的小船，如果将船上的石块都抛入水中，那么水池中的水面如何变化?　(　　)

A. 上升　　B. 下降　　C. 不变　　D. 无法确定

解析　把石块和船看成一个整体，当未抛石块时，$F_浮=G_船+G_石$；当把石块抛入池中，石块还受池底的支持力，则 $F_浮'=G_船+G_石-F_支$，显然，$F_浮>F_浮'$；根据阿基米得原理 $F_浮=\rho_液 gV_排$ 可得 $V_排>V_排'$，即整体排开水的体积变小，水池中水位下降，B 选项正确.

答案　B

点评　本题中利用整体法来思考，主要是不用考虑石块和小船间力的作用关系，而是直接利用漂浮、下沉的条件再结合阿基米得原理来判断的.

[例 5]　密度均匀的直尺 AB 放在水平桌面上，尺子伸出桌面的部分 OB 是全尺长的三分之一，当 B 端挂 5N 的重物 P 时，直尺的 A 端刚刚开始翘起，如图 1-2-2 所示，则此尺受到的重力是　(　　)

A. 2.5N　　B. 5N

C. 10N　　D. 无法确定

图 1-2-2

解析　该题中的杠杆即可看作一个整体，又可看作从支点 O 处分开的两部分. 若把杠杆看成一个整体，画出直尺杠杆的受力示意图如图 1-2-3 所示，动力的大小为 P 的重力 G_P，动力臂可看作 $OB=AB/3$，阻力为直尺重力 G，阻力臂为 $OC=BC-OB=AB/2-$



$AB/3=AB/6$，由杠杆原理可得：$G\cdot OC=G_P\cdot OB$. 即 $G=\dfrac{OB}{OC}\cdot G_P=\dfrac{\frac{1}{3}AB}{\frac{1}{6}AB}\times 5\text{N}=10\text{N}$

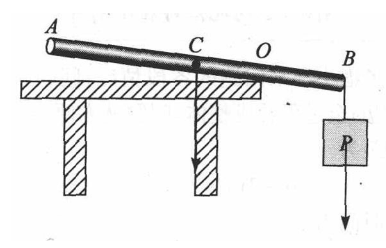


图 1-2-3

点评 此题还可以把直尺看作 O 点分开的两部分，也可正确求解. 但解法要复杂得多. 而把直尺看成一个整体，就可以把支点 O 左边部分杠杆看作总体的一部分，直尺重力算在了左边的重心位置，大大的简化了思维过程和计算过程.

［例 6］ 把 6 只相同的电灯接成如图 1-2-4 所示的两种电路. 调节滑动变阻器使所有电灯均能正常发光. 假定甲、乙两电路消耗的电功率分别为 $P_甲$ 和 $P_乙$，则可以断定 （ ）

R_1 12V 甲 R_1 12V 乙

图 1-2-4

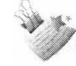
A. $P_甲=P_乙$ B. $P_甲>3P_乙$ C. $P_甲=3P_乙$ D. $P_甲<3P_乙$

解析 本题可以按常规途径从局部入手，分别比较甲、乙两种电路中灯泡消耗的电功率与变阻器消耗的电功率之间的关系，从而确定甲、乙两种电路消耗的总功率之间的关系，恐非易事，因为题目的已知条件太少. 不过，我们还有一条思路，可以从电路的总体入手，撇开电灯与变阻器消耗的功率不谈，直接讨论整个电路的功率，直接触及问题的核心.

6 只电灯完全相同，即具有相同的额定电流. 由于正常工作，可以判定甲电路的总电流是乙电路总电流的 3 倍，由于两电路两端的电压相等，就可以判定甲电路消耗的电功率是乙电路消耗的电功率的 3 倍($P=UI$)，应选 C.

答案 C

点评 整体法从全局出发，避免了具体细节的纠缠，往往可以出奇制胜，简洁明快地解答习题.



跟踪训练

1. 如图 1-2-5 所示，装有滑轮的升降装置底板质量为 m，一位质量为 $2m$ 的人站在底板上，用力拉绳使底板匀速上升，人的拉力应为多大？（不计滑轮及绳子质量，也不计绳子与滑轮之间的摩擦）

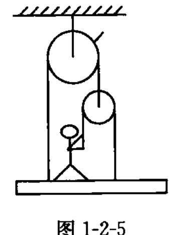

图 1-2-5

图 1-2-6

2. 如图 1-2-6 所示，向放在水平桌面上的圆柱形容器甲和底大口小的容器乙分别倒入质量相同的不同种液体，液面高度也不相同. 设两容器内液体对容器底部的压力分别为 $F_甲$，$F_乙$，则　（　　）

A. $F_甲>F_乙$　　B. $F_甲<F_乙$　　C. $F_甲=F_乙$　　D. 无法确定

3. 如图 1-2-7 所示的 A、B 两球，所受的重力相等，把它们放入水中时两球都漂浮在水面上，若比较两球浸入水中部分的体积大小，则下列描述正确的是　（　　）

A. A 球浸入水中部分的体积较大

B. B 球浸入水中部分的体积较大

C. 两球浸入水中部分的体积一样大

D. 条件不足，无法判断

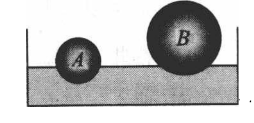


图 1-2-7

4. 一人驾驶摩托车行驶 15km，第一个 5km 用了 20min，平均速度为多少？第二个 5km 用了 30 min，平均速度为多少？第三个 5km 用了 50min，平均速度为多少？全程的平均速度为多少？

5. 某物体以 21.6km/h 的平均速度通过全程 $\frac{1}{3}$，通过剩余的 $\frac{2}{3}$ 路程的平均速度为 8m/s，求全程的平均速度.

6. 一人乘电梯上楼需要 1min，若步行上楼则需要 3min. 若他在上升的电梯上步行上楼，则需要　（　　）

A. 2min　　B. 4min　　C. 0.75min　　D. 0.5min

7. 有不同材料制成体积相同的两种实心球甲和乙，如果在天平左盘放 2 个甲球，在天平的右盘放 3 个乙球，天平恰好平衡，则甲、乙两球的质量之比以及密度之比是　（　　）

A. 1∶1　2∶3　　B. 1∶1　3∶2　　C. 2∶3　2∶3　　D. 3∶2　3∶2

8. 如图 1-2-8 所示，A、B 为两个完全相同的容器，都装满了水，其中 B 容器的水面上漂浮着一木块，两容器底部所受水的压强分别为 p_A 与 p_B，两者相比，下列所述正确的是　（　　）

A. $p_A>p_B$　　B. $p_A=p_B$

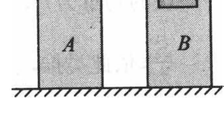


图 1-2-8



C. $p_A < p_B$　　　　D. 无法确定

9. 密度为ρ_1的实心物体A悬浮在密度为ρ_2的液体里，若把一块同种材料的实心物体粘在物体A上，则　　（　）

A. 物体A下沉，$\rho_1 > \rho_2$　　　　B. 物体A漂浮，$\rho_1 < \rho_2$

C. 物体A悬浮，$\rho_1 = \rho_2$　　　　D. 不能确定浮沉情况

10. 将质量相等的实心铁块、铝块和木块放入水银中，静止时，比较它们受到的浮力的大小($\rho_{铁}=7.8\text{g/cm}^3$，$\rho_{铝}=2.7\ \text{g/cm}^3$，$\rho_{木}=0.4\ \text{g/cm}^3$，$\rho_{水银}=13.6\ \text{g/cm}^2$)　　（　）

A. 铁块受到的浮力最小　　　　B. 铝块受到的浮力最小

C. 木块受到的浮力最小　　　　D. 铁块与铝块受到的浮力一样大

11. 如图1-2-9所示，用200N的力拉着物体A以1m/s的速度在水平面上匀速前进，若不计滑轮的重力、绳的重力和物体A与地面的摩擦，则物体B与地面间的滑动摩擦力为　　（　）

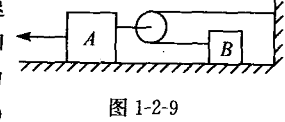


图1-2-9

A. 200N　　　　B. 100N

C. 500N　　　　D. 无法确定

12. 某人质量为61.8kg，密度为$1\times10^3\text{kg/m}^3$，他在重为103N的充气筏上打捞一体积为0.02m^3的密闭金属箱，如图1-2-10中甲所示，打捞时此人匀速拉箱(箱在水中)的力为41.2N，海水的密度为$1.03\times10^3\text{kg/m}^3$.($g=10\text{N/kg}$)试求：

(1)金属箱的重力是多少牛？

(2)若此人把金属箱放在气筏上，手扶着气筏，人静止不动时身体体积的$\frac{1}{6}$露出水面，那么气筏在海水中的体积是多少立方米？

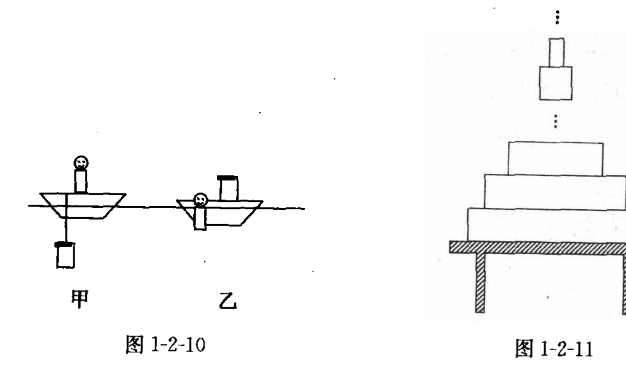


图1-2-10　　　　图1-2-11

13. (江苏第二届竞赛)水平桌面上有一叠圆形的金属片，如图1-2-11所示，最下面的一块的物重为G，上表面面积为S，它相邻的上面一块金属片物重为$\frac{G}{2}$，上表面面积为$\frac{S}{2}$，依此类推，金属块的物重和上表面面积逐渐减半，一直叠下去，则从下往上3个金属片上表面所受压强之比$p_1:p_2:p_3=$________，桌面所受压强为________.

14. 木块 A 漂浮在容器中的水面上，它上面放一石块 B，如图 1-2-12 所示，此时，木块 A 排开水的体积为 V_1，若将石块 B 从木块 A 上取下，放入水中静止时，A 和 B 排开水的体积为 V_2，已知 $V_1-V_2=2\text{dm}^3$，木块 A 体积为 4dm^3，石块 B 的密度为 $3\times10^3\text{kg/m}^3$，$g=10\text{N/kg}$，则容器底对石块 B 的支持力为　（　）

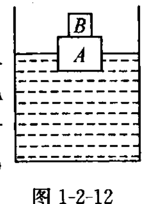


图 1-2-12

A. 10N　　B. 20N
C. 30N　　D. 40N



答案与提示

1. $3mg/4$　**提示**：用整体解法解题. 将人和底板看作一个整体，作为一个研究对象，不考虑系统内部分与部分之间的相互作用，只考虑外界对整体的作用，受力分析如图 1-2-13 所示. 整体受到竖直向下的总重力为 $3mg$，受到竖直向上的三段绳子共 $4F$ 的拉力. 这两个力是一对平衡力，其大小相等，故有 $4F=3mg$，所以 $F=3mg/4$.

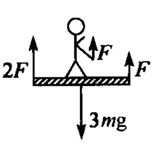


图 1-2-13

2. C　**提示**：由于两容器中装有不同种液体，根据公式 $F=\rho gV$ 可知，由于 ρ 与 V 都是未知量，故无法做出判断. 但若跳出局部，从整体入手，因为 $m_{甲}=m_{乙}$，故有 $F_{甲}=F_{乙}$.
3. C　**提示**：选择任意小球（小球的重力不变，密度、体积可以变化），漂浮在任意密度的液体上，小球所受的浮力一定与它的重力相等，所以浮力是恒定不变的. 根据阿基米得原理 $F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$ 可得 $V_{排}=F_{浮}/(\rho_{液}g)$，又因为放入同一液体中，液体的密度相同，所以可得小球排开液体的体积相同. 故选 C.
4. 15km/h　10 km/h　6 km/h　9 km/h　**提示**：求全程的平均速度时，是把 15km 看成一个整体，所用的总时间 $20\text{min}+30\text{ min}+50\text{min}=100\text{min}=\frac{5}{3}\text{h}$.
5. 25.92km/h　**提示**：把全程长看成整体 l，所用的总时间是 $\frac{l}{3}\div21.6\text{km/h}+\frac{2l}{3}\div8\text{m/s}$.
6. C　**提示**：把上楼的总长看成是一个整体 lm，乘电梯上楼的速度是 lm/min，步行上楼的速度是 $l/3$ m/min，在上升的电梯上步行上楼的速度是 lm/min$+l/3$ m/min，所以在上升的电梯上步行上楼用的时间是 $\dfrac{l\text{m}}{\dfrac{l}{1\text{m/min}}+\dfrac{l}{3\text{m/min}}}=0.75\text{min}$.
7. D　**提示**：由于天平恰好平衡，所以 2 个甲球的质量等于 3 个乙球的质量，所以甲、乙两球的质量之比是 3∶2. 可以把两个盘子的质量看成一个整体 m，左右两盘中物体的体积是 2∶3，所以密度之比是 3∶2.
8. B　**提示**：由于木块是漂浮的，所以木块的重力与排开水的重力是相等，把木块和水看成是一个整体的话，与左边容器中水的总重力相等，所以两容器底部受到水的压强是相等的.
9. C　**提示**：由于是悬浮，所以实心物体的密度与液体的密度相同，即 $\rho_1=\rho_2$，将同种材料的实心物体粘在物体 A 上后，物体的密度不变，所以仍然悬浮.



10. D **提示**:由于铁块、铝块和木块的密度都小于水银的密度,所以把它们放入水银中都处于漂浮状态,又由于它们的质量相等,所以重力也相等,受到的浮力也一样大.

11. B **提示**:由于不计滑轮的重力、绳的重力和物体 A 与地面的摩擦,可以把物体 A 和绳子看成一个整体,所以拉滑轮的力是 200N,物体 B 与地面的摩擦力是拉力的一半.

12. (1)247.2N (2)$0.0425m^3$ **提示**:(1)由于拉箱的力是 41.2N,密闭金属箱受到的浮力是 $0.02\ m^3\times1.03\times10^3\ kg/m^3\times10N/kg=206N$. 所以金属箱的重力为 $41.2N+206N=247.2N$.

(2)把人、气筏和金属箱看成一个整体,其总重为 $61.8kg\times10N/kg+103N+247.2N=968.2N$.

由于是漂浮,所以这个整体受到的浮力等于总重力,此时排开海水的总体积是 $968.2N\div(1.03\times10^3kg/m^3\times10N/kg)=0.094m^3$,人已经排开海水的体积是 $61.8kg\div(1\times10^3kg/m^3)\times\frac{5}{6}=0.0515m^3$,所以气筏在海水中的体积是 $0.094m^3-0.0515\ m^3=0.0425\ m^3$.

13. 1∶1∶1 $\frac{2G}{S}$ **提示**:为了解题方便,把最下面一块金属片标为第 1 块,往上依次是第 2 块、第 3 块,……,则第 1 块金属的上表面所受总重力为:

$G/2+G/4+G/8+\cdots+G/2^n\doteq G$,

依此类推,第 2 块、第 3 块的上表面所受重力为:

$G/4+G/8+G/16+\cdots+G/2^n=G/2$,

$G/8+G/16+G/32+\cdots+G/2^n=G/4$

而每块金属上表面所受压力等于其上方总重力,受力面积为其上方一块金属块底面积,所以每个金属片所受压强之比为:

$$p_1:p_2:p_3=\frac{F_1}{S_1}=\frac{F_2}{S_2}=\frac{F_3}{S_3}=\frac{G}{\frac{S}{2}}:\frac{\frac{G}{2}}{\frac{S}{4}}:\frac{\frac{G}{4}}{\frac{S}{8}}=1:1:1.$$

这里桌面所受压力等于金属片总重力,即 $F=G+G=2G$,受力面积为第一片金属底面积,即为 S,所以桌面所受压强 $p=F/S=2G/S$.

14. B **提示**: 按常规方法,应分别选木块 A 和石块 B 为研究对象,分析它们的受力情况及力的变化,无疑是较复杂的,若能把 A 和 B 视为整体,巧以整体为研究对象,即可速解.

当石块 B 在木块 A 上时,整体处于漂浮状态,有

$F_{浮1}=G_A+G_B$ 即 $\rho_水\ gV_1=G_A+G_B$

当 B 放在水中静止时,研究对象 A、B 整体仍呈漂浮状态,有 $F_{浮2}=G_A+G_B-F_支$,即有 $\rho_水\ gV_2=G_A+G_B-F_支$.

由两式相减得:$F_支=\rho_水\ g(V_1-V_2)=20N$,故应选 B.

中考思想篇

中考预览

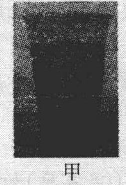
年份	题目	考点	题型	分值
08	长沙 1	浮沉条件	选择题	2 分
	天水 1	压强	填空题	2 分
	镇江 1	浮沉条件	实验题	5 分
	孝感 1	浮沉条件	选择题	2 分
09	福州 1	压力、压强	选择题	2 分
	威海 1	浮力	选择题	2 分

考题探究

[例 1]　(09 福州)一未装满橙汁的密闭杯子,先正立放在桌面上(如图 1-2-14 甲),然后反过来倒立在桌面上(如图乙),两次放置橙汁对杯底的压强分别是 p_A 和 p_B,对桌面的压力分别是 F_A 和 F_B,则　(　　)

A. $p_A>p_B$;$F_A=F_B$　　B. $p_A<p_B$;$F_A=F_B$

C. $p_A=p_B$; $F_A<F_B$　　D. $p_A>p_B$;$F_A<F_B$



甲



乙

图 1-2-14

解析　橙汁对杯底的压强与橙汁的深度有关,从图上可以看出 A 杯中的深度较大,由液体压强公式可知 $p_A>p_B$. 把橙汁和杯子看成一个整体,可见总体重力相等. 又由于是水平桌面,压力相等,即 $F_A=F_B$.

答案　A

点评　利用整体法解决不需要考虑各部分间的作用带来的影响,而只需考虑一个整体就行了,使问题可以大为简化.

[例 2]　(08 天水)如图 1-2-15 所示,重为 10N,底面积为 $4\times10^{-2}\text{m}^2$ 的水桶,内盛深度为 20cm 的水,放在面积为 1m^2 的水平桌面的中央,水对桶底的压强为__________Pa,桶对桌面的压强是__________Pa. ($g=10\text{N/kg}$)

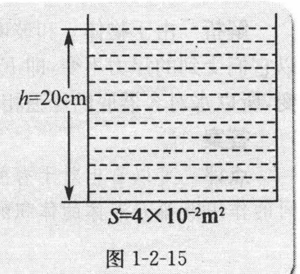


图 1-2-15

解析　水对桶底的压强由公式 $p=\rho gh=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.2\text{m}=2\times10^3\text{Pa}$.



桶对桌面的压强可以把桶和水看成一个整体，此时的总重为 $10N+4\times10^{-2}m^2\times0.2m\times1.0\times10^3kg/m^3\times10N/kg=90N$，桶对桌面的压强为$\frac{90N}{4\times10^{-2}m^2}=2.25\times10^3Pa$.

答案 2×10^3　　2.25×10^3

点评 对于不考虑容器内部物体间的相互作用时，可以用整体法来解决有问题.

［例3］ （08长沙）如图1-2-16所示，一木块下面用细线系一铝块，把它放入水中某处恰好处于静止状态，如果往杯中缓慢注入一些水，则木块及铝块 （　）

A. 向上运动

B. 仍然静止

C. 向下运动

D. 向上、静止、向下运动都有可能

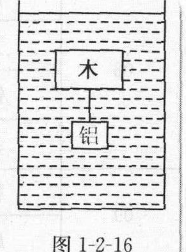


图1-2-16

解析 由于木块和铝块是系在一起的，可以把它们看成一个整体来考虑，由于是悬浮，此时这个整体的平均密度与水的密度相同，当加入一些水时，这个整体的平均密度不变，所以浮力保持不变，木块及铝块仍然静止.

答案 B

点评 本题利用整体法非常有效，省去分析两物体间绳子的作用，使问题可以大为简化.

［例4］ （08孝感）如图1-2-17所示，容器中装有一定质量的水，先后按甲、乙两种方式将物体 a 和小玻璃杯漂浮在水面上. 设甲、乙两图中物体 a 和小玻璃杯共同受到的浮力分别为 $F_甲$ 和 $F_乙$，水对容器底的压强分别为 $p_甲$ 和 $p_乙$，则 （　）

A. $F_甲<F_乙$；$p_甲=p_乙$

B. $F_甲=F_乙$；$p_甲<p_乙$

C. $F_甲=F_乙$；$p_甲=p_乙$

D. $F_甲>F_乙$；$p_甲>p_乙$

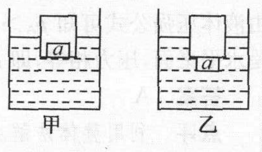


图1-2-17

解析 由于物体 a 和玻璃杯可以看成是一个整体，又由于它们是漂浮在水面上，所以它们受到的浮力不变，即 $F_甲=F_乙$. 由于是漂浮，排开水的体积相同，水的深度保持不变，所以水对容器底的压强相同.

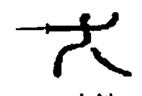
答案 C

点评 可以看出对于有关连体浮力的问题，使用整体法非常有效，省去分析两物体间的作用及排开液体的体积的变化情况等，达到了快速解题的目的.

思维考题测试

1. (08 郴州)如图 1-2-18,下列是 2008 年第 29 届北京奥运会几个运动项目的图标,在这些项目中运动员对地面压强最大的是　(　　)

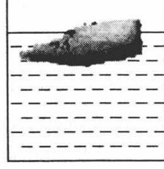

A.射箭

B.举重

C.击剑

D.射击

图 1-2-18

2. (08 镇江)在探究"物体的上浮或下沉与哪些因素有关?"的活动中,同学们将新鲜萝卜浸没在水中松手后,萝卜都上浮直至漂浮到水面上,如图 1-2-19 所示. 为了使漂浮的萝卜沉下去,小明将一根铁钉全部插入萝卜中,小华也用同样的铁钉,但只将其一半插入萝卜中,再次将萝卜浸没水中松手,结果两只萝卜均沉入水底. 从物体受力的角度来看,他们在萝卜中插入铁钉是为了改变______力的大小,从而使浮力______(大于/等于/小于)重力;从他们探究的方法来看,______(小明/小华)的方法更合理,理由是________________________________.


图 1-2-19

3. (08 成都)海水的密度大于河水的密度,当如图 1-2-20 所示的军舰(保持质量不变)由大海驶向河流的过程中,它所受到的浮力将______________(填"增大"、"不变"或"减小"),军舰排开水的体积将______________(填"增大"、"不变"或"减小").


图 1-2-20

4. (08 威海)在抗震救灾中,某舟桥部队利用冲锋舟为灾区开辟了水上生命线(如图 1-2-21 所示),人们乘坐的冲锋舟满载时排开水的体积是 $1.5m^3$,冲锋舟自重为 0.6×10^4 N,假设每人的平均质量为 60kg. 求:
(1)冲锋舟满载时所受的浮力是多少?
(2)为保证安全,这条冲锋舟最多能承载多少人?
(3)离冲锋舟底部 0.5m 深处所受水的压强多大?
(水的密度为 $1\times10^3 kg/m^3$, $g=10N/kg$)


图 1-2-21

答案与提示

1. B　**提示:**这里要考虑运动员手中物体的重量,也就是要整体上看谁的总重最大.
2. 重;小于;小明;小明将一根铁钉全部插入萝卜中,在改变重力时浮力几乎不变(控制变量)　**提示:**把萝卜和铁钉看成一个整体时,总体积没有改变,浮力也不变,但改变了物体的重力.
3. 不变　增大　**提示:**把整个军舰看作是一个整体.
4. (1)$F_{浮}=\rho_{水}gV_{排}=1.0\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times1.5m^3=1.5\times10^4N$



(2)$G_{舟}+G_{人}=F_{浮}$ 即 $0.6\times10^4N+G_{人}=1.5\times10^4N$

$\therefore G_{人}=0.9\times10^4N$

$G_{每人}=mg=60kg\times10N/kg=600N$

$n=G_{人}/G_{每人}=0.9\times10^4N/600N=15$

(3)$P=\rho_{水}gh=1.0\times10^3kg/m^3\times10N/kg\times0.5m=5\times10^3Pa$

第三节　隔　离　法

隔离法指对物理问题的某些研究对象或某些过程、状态从系统或全过程中隔离出来进行研究的方法.

隔离法适用的几种情况：

(1)求解某个物体的力和运动(如连接体中的某个物体)；

(2)求解某段运动中物体的运动规律；

(3)求解物体间的相互作用；

(4)运用适用于单个或可视为单个物体的物理规律(如牛顿运动定律).

常见的几种运用隔离法的情况：

(1)隔离研究对象：为了求解涉及系统中某个物体的力和运动，寻求与该物体有关的所求量与已知量之间的关系，必须将某个物体从多个物体中隔离出来.

(2)隔离运动过程：物体往往会参与几个运动过程，为了求解涉及某个运动过程的物理量，寻求所求量与未知量之间的联系，必须将某个运动过程从运动的全过程中隔离出来.

(3)隔离的优化选择：一些物理问题中，往往涉及几个研究对象和几个运动过程，为了使解题快捷，必须认真审题，提示物理现象的本质，优化选择所要隔离的某个研究对象和某段运动过程.

隔离法解题步骤主要有三条：

第一，选取研究对象或研究过程，也就是隔离我们需要的局部或个体；

第二，对研究对象或研究过程进行受力分析和运动分析，这是隔离法解题的主要思维环节，也是解题的必要准备；

第三，运用物理规律，代入公式或列出方程，进行数学运算或推理，最后得出结果.



解题思路指导

[例1]　如图1-3-1所示，用100N的力拉着物体A在水平面上匀速前进，已知物体A的质量是物体B质量的2倍，不计滑轮的重力和绳的重力及绳与滑轮的摩擦，求物体A、B所受摩擦力的大小，连接滑轮与物体A的绳子OA的拉力大小，连接墙壁与物体B的绳子KP的拉力大小.

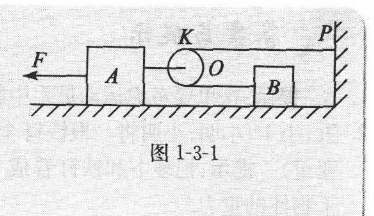


图1-3-1

解析　先对物体 A 进行受力分析，如图(a)所示，因物体 A 匀速运动，在水平方向上的合力为零. 所以，可得方程：$F-F_A-f_A=0$　(1)

再对 B 进行受力分析，如图(b)所示，因物体 B 也做匀速运动，在水平方向上的合力为零. 所以，可得方程：$F_B-f_B=0$　(2)

最后对滑轮进行受力分析，如图(c)所示，因滑轮也在做匀速运动，在水平方向上的合力为零. 所以，可得方程：$F_A-2F_B=0$　(3)

根据滑轮和摩擦力的知识，还可列出方程：$f_A=2f_B$　(4)

解由(1)、(2)、(3)、(4)组成的方程组可得：

$f_A=50\text{N}, f_B=25\text{N}, F_A=50\text{N}, F_B=25\text{N}$

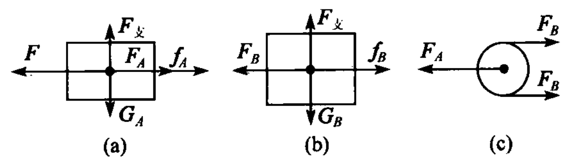


图 1-3-2

点评　本题所要解决的问题，已知深入到了系统的内部，已经深入到了组成整体的各物体间的相互作用，所以解题方法已不是整体法所能胜任的了，而非隔离法莫属，这里是隔离法大显身手的场合了.

[例 2]　物体通过距离 s_1 的平均速度是 v_1，通过距离 s_2 的平均速度是 v_2，试求物体通过全程 s_1+s_2 的平均速度.

解析　解本题最容易出现的一种错误就是 $v=\frac{v_1+v_2}{2}$，主要原因是：①对平均速度理解的不够深刻；②对隔离法分析、解答问题比较生疏，物体运动的全过程是由两个不同的分过程组成的，即整体是由两个局部组成. 当我们研究整体的运动状态发生困难时($v_{平}=s_{总}/t_{总}$，物体在全过程中运动的时间未知)，应及时调整策略，从组成整体的各个局部入手，分别对各部分进行分析，回过头来再去研究整体，将会发现整体清晰起来了.

第一阶段运动时间为：$t_1=s_1/v_1$

第二阶段运动时间为：$t_2=s_2/v_2$，

物体通过全程共用时间为：$t_{总}=t_1+t_2=s_1/v_1+s_2/v_2$.

物体通过全程的平均速度为：$v_{平}=\frac{s_{总}}{t_{总}}=\frac{s_1+s_2}{\frac{s_1}{v_1}+\frac{s_2}{v_2}}=\frac{v_1v_2(s_1+s_2)}{v_1s_2+v_2s_1}$.

点评　从局部到整体，局部积累成整体，是隔离法解题的一种，特别适合于可以积累的物理量的运算中(如功、能、时间、长度、面积、体积等).

[例 3]　下列哪种情况机械能没有变化？　(　)

A. 跳伞运动员匀速下落　B. 在同一高度匀速飞行的飞机

C. 从车站开出在平直铁道上行驶的列车　D. 汽车匀速驶上一个斜坡



解析 机械能是一个大的概念，它有三种具体的形式，即动能、重力热能、弹性势能，要想判断一个物体的机械能是否变化，只需分别判断该物体的动能、重力热能、弹性势能是否改变，然后再综合分析. 而本题中没有涉及物体的形变，故可以不考虑弹性势能的变化.

选项 A 中，跳伞运动员匀速下落，速度不变，它的动能不变，重力势能逐渐减小，机械能减小. 选项 B 中，飞机速度不变、高度也不变，它的动能、重力势能都不改变，机械能的大小不变. 选项 C 中，列车在车站是静止的，从车站开出的列车速度逐渐变快，动能增大. 铁道是平直的，高度不变，列车的重力势能不变，列车的机械能逐渐增加. 选项 D 中，汽车匀速运动，动能不变. 汽车驶上一个斜坡，高度增加，重力势能增大，机械能增加.

答案 B

点评 本题总的解题思想是“先分后合”，即先分开个别分析，后综合分析.

[例 4] 如图 1-3-3 所示，电路电源电压 6V，$R_1=20\Omega$，$R_2=60\Omega$. 问：

(1)当开关 S_1 闭合、S_2 断开时，电流表、电压表的读数各为多大?

(2)当开关 S_2 闭合，S_1 断开时，电流表、电压表的读数各为多大?

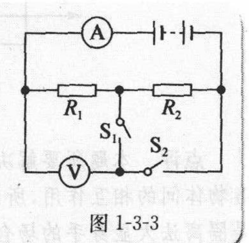


图 1-3-3

解析 本题虽只有一个电路，但通过开关的通断，却可以变为两种不同的电路，即在不同的时段内，电路原件的两种不同的组合方式. 研究此类题目时，必须把它们分别对待，逐个求解. 同时还要注意欧姆定律的使用原则，即对应性原则.

(1)当开关 S_1 闭合、S_2 断开时，此时电路可简化为图 1-3-4(a)，此时 R_1、R_2 串联，电流表测电路中电流，电压表测 R_1 两端电压.

电路的总电阻为：$R_{总}=R_1+R_2=20\Omega+60\Omega=80\Omega$.

电流表的示数为：$I=U/R=6V/80\Omega=0.075A$.

电压表的示数为：$U_1=IR_1=0.075A\times20\Omega=1.5V$.

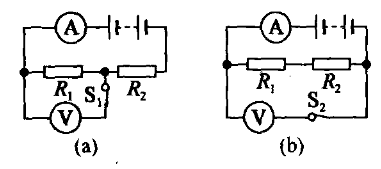


图 1-3-4

(2)当开关 S_1 断开、S_2 闭合时，此时电路可简化为图 1-3-4(b)，此时 R_1、R_2 串联，电流表测电路中电流，电压表测电源两端电压.

电流表的示数为：$I=U/R=6V/80\Omega=0.075A$.

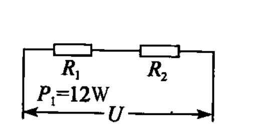
电压表的示数为电源电压 6V.

点评 此类题目，有时通过控制开关，还可变化出并联电路. 但无论如何变化，解题的基本思路不变，即分而置之，区别对待.

[例 5] 如果将两个电阻 R_1 和 R_2 以某种形式连接在电路中，则电阻 R_1 消耗的电功率为 12W. 如果将这两个电阻以另一种形式连接起来，接入电路中，测得该电路的电流强度为 9A，此时电阻 R_1 消耗的电功率为 108W. 试求电阻 R_1 和 R_2 的阻值各为多大？

解析 本题所讲的电路关系较隐蔽，唯有采用隔离法，分别研究电阻 R_1、R_2 的电流、电压、电功率，才能提示其规律，才能顺利求得两电阻的阻值.

分别以 R_1 和 R_2 为研究对象. 电阻 R_1 在第二种形式电路中消耗的功率是第一种电路中消耗电功率的 9 倍（108W/12W=9)，则电阻 R_1 在第二种形式电路中其两端的电压是第一种电路中其两端电压的 3 倍（$P=U^2/R$)，所以第一种形式的电路中电阻 R_1 与 R_2 串联，第二种形式电路的电路中电阻 R_1 与 R_2 并联，如图 1-3-5 所示.



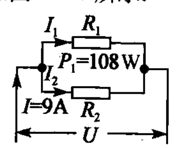


图 1-3-5

继续研究电阻 R_1、R_2 两端的电压. 由电路图可知，并联连接时两电阻两端的电压相等，与电路两端的电压 U 也相等. 串联连接时电阻 R_1 两端的电压应是电路两端总电压的 1/3，即 $U_1=U/3$，所以 $U_2=2U/3$. 由此可推断 $R_1=R_2/2$.

再研究通过电阻 R_1、R_2 的电流. 并联连接时通过两电阻的电流与它们的电阻值成反比，所以 $I_1=2I_2$，同时又要满足 $I_1+I_2=9\text{A}$，计算可得 $I_1=6\text{A}$.

最后可以通过研究电阻 R_1 的电功率求得 R_1 的值. 因为 $P=I^2R$，并联时电阻 R_1 的电流是 6A，消耗的电功率是 108W，则其本身的阻值是 $R_1=P/I_2=3\Omega$，另一个电阻 R_2 的阻值就是 $R_2=2R_1=6\Omega$.

点评 物理解题中有一条普遍应用的原则，称对应性原则，在我们的上述解题中已经充分地看到这条原则的贯彻实施了. 当我们用欧姆定律 $I=U/R$ 进行电路计算时，只有对于同一电路（同一个电阻）、同一时刻（同一形式的电路）的物理量（I、U、R）才能代入同一个公式进行运算，否则是没有任何意义的. 这种对应性原则实际上就是隔离法的具体表达形式，把研究对象落实到每一电路（每一个电阻），落实到每一种形式（同一时刻）的电路，即具体又深刻地揭示了事物间的联系与矛盾.

[例 6] 如果加热冰水混合物，刚开始出现的情况可能是 ( )

A. 冰熔化，同时水的温度升高
B. 冰熔化，同时水的温度保持 0℃ 不变
C. 冰不熔化，同时水的温度升高
D. 已知条件不足，不能确定

解析 物态变化有其严格的阶段性，在不同的阶段有不同的变化规律. 解答本题应对物体状态变化的全部细节有一个详尽而深刻的理解，也就是用隔离法来研究物态变化的每一个阶段. 加热冰水混合物，冰块吸收热量，开始熔化，冰在熔化全过程中（从开始冰熔化到冰全部熔化成水)，吸收热量用于改变分子内部结构，用于增加物体内部分子相互



作用的势能，而不用于增加液体内分子做无规则运动的动能，即不用于增加温度. 在整个熔化过程中冰水混合物的温度保持 0℃不变，待冰全部熔化成水后，如果继续加热，则水吸热用于增加液体内部分子做无规则运动的动能，也就是用于提高温度.

答案 B

[例7] 如图 1-3-6 甲所示，O 为杠杆的支点，为了提高重物 P，用一个跟杠杆保持垂直的力使杠杆由竖直位置转动到水平位置，在这个过程中 （ ）

A. 杠杆始终是省力的

B. 杠杆始终是费力的

C. 先是省力的，后是费力的

D. 先是费力的，后是省力的

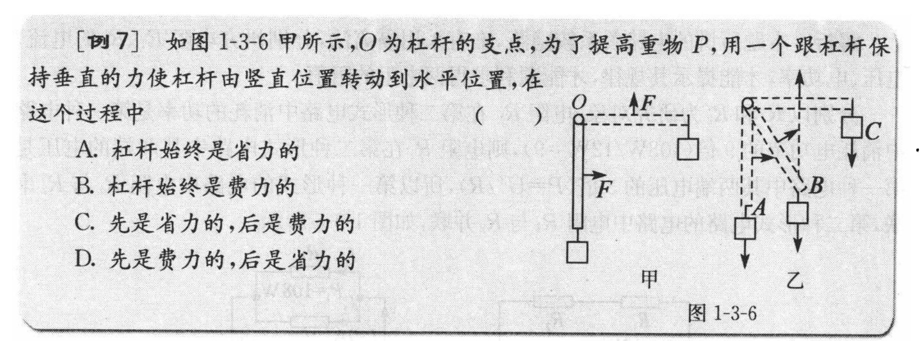


图 1-3-6

解析 在用力 F 提升重物的过程中，F 是拉力，物体的重力是阻力. 如图 1-3-6 乙所示，随着杠杆位置的变化，动力始终与杠杆垂直，故动力臂始终等于杠杆长度的一半，保持不变，而阻力臂的大小却随着杠杆位置的变化而变化. 可分为两个过程：(1)杠杆从 A 到 B，阻力臂由 O 逐渐变大，直至等于动力臂；(2)杠杆从 B 到 C，阻力臂继续增大，由等于动力臂逐渐增大到动力臂的 2 倍. 第一个过程，杠杆的动力臂大于阻力臂，省力；第二个过程，杠杆的动力臂小于阻力臂，费力.

答案 C

点评 本题中杠杆的运动是一个过程，解题的中心思想是把这个过程分成若干个阶段，逐段进行分析，然后再综合分析，得出结论. 本题中两次体现了细分的思想：①分析力时，先分动力和阻力. ②分析阻力时，分为省力和费力两个阶段. 而本题的难点在于找到由省力转为费力的变换点，即转动 30°后的那一点，此时恰好动力臂等于阻力臂.

[例8] 下列关于图 1-3-7 的说法中，不正确的是 （ ）

A. 当开关 S_1 闭合，S_2 断开时，只有 L_2 发光

B. 当开关 S_1、S_2 都闭合时，L_2、L_3 发光，且是并联

C. 当开关 S_1、S_2 都断开时，L_1、L_2 发光，且是串联

D. 当开关 S_1 断开，S_2 闭合时，灯 L_1、L_2、L_3 发光，三盏灯并联

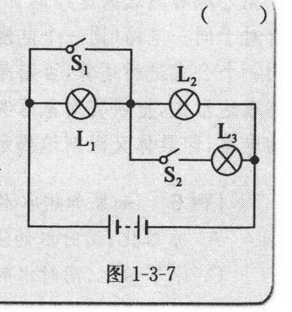


图 1-3-7

解析 选项 A，当 S_1 闭合，S_2 断开时，对 L_1 形成局部短路，L_3 处于开路，所以只有 L_2 发光，如图 1-3-8(甲)所示；选项 B，当开关 S_1、S_2 都闭合时，灯 L_1 被短路，L_2，L_3 发光，且是并联如图 1-3-8(乙)所示；选项 C，当开关 S_1、S_2 都断开时，电流顺次通过 L_1，L_2，所以 L_1，L_2 发光，且是串联，如图 1-3-8(丙)所示；选项 D，当开关 S_1 断开，S_2 闭合时，电流从正极流

出，通过 L_1，然后又分成两路，如图 1-3-8(丁)所示，所以三灯不是并联，明确开关合上是相当于一根导线，断开时，与此开关直接串联的电路都没有电流.

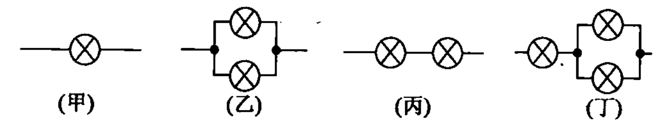


图 1-3-8

答案　D



跟踪训练

1. 在凸透镜的主光轴上放一根木棒，b 端在 1 倍焦距与 2 倍焦距之间，而 a 端在 2 倍焦距之外，如图 1-3-9 所示，那么在光屏上的像是　(　　)

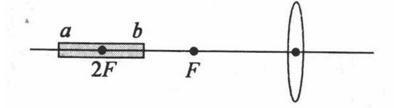


图 1-3-9

A. a 端变粗，b 端变细　　B. a 端变细，b 端变粗

C. a、b 端都变细　　D. a、b 端都变粗

2. 在研究导体的电阻跟导线长度、横截面积和材料三因素关系的实验过程中，我们分别使两个因素相同，找出导体电阻与第三个因素之间的关系；材料、横截面积相同，长度不同的导线，长度越长，电阻越__________；材料、长度相同，横截面积不同的导线，横截面积越__________，电阻越大；长度、横截面积相同的不同导线，其电阻大小与__________有关. 这种研究方法叫做控制变量法. 也叫隔离法.

3. 一块松香，刚开始加热时出现的情况可能是　(　　)

A. 松香熔解，同时温度升高

B. 松香熔解，同时温度不变

C. 松香不熔解，同时松香的温度不变

D. 已知条件不足，不能确定

4. 某一做变速直线运动的物体，在头 10s 内通过的距离为 30m，在紧挨着的 8s 内通过的距离是 60m，那么，物体在全部 18s 内的平均速度是　(　　)

A. 3m/s　　B. 5.25m/s

C. 5m/s　　D. 7.5m/s

5. 如图 1-3-10 所示，两弹簧秤的 A 和 B 串挂在天花板下，并在 B 秤下再挂上 $G=20N$ 的重物，则两弹簧秤的示数为(弹簧秤自重不计)　(　　)

A. A 弹簧秤的示数为 20N，B 弹簧秤的示数为 10N

B. A 弹簧秤的示数为 10N，B 弹簧秤的示数为 20N

C. 两弹簧秤的示数都是 10N

D. 两弹簧秤的示数都是 20N

图 1-3-10



6. 将一根木头的一端搁在地上，另一端始终用竖直向上的力 F 向上抬起，如图 1-3-11 所示，在抬起的过程中，F 的力臂大小将（　　）

A. 保持不变　　B. 逐渐变大

C. 逐渐变小　　D. 先减小后增大

图 1-3-11

7. 将一根木头的一端搁在地上，另一端始终与杠杆垂直的力 F' 向上抬起，如图 1-3-12 所示，在抬起的过程中，力 F' 的大小将（　　）

A. 保持不变　　B. 逐渐变大

C. 逐渐变小　　D. 先减小后增大

图 1-3-12

8. 如图 1-3-13 的滑轮组，滑轮重及摩擦力均不计，物体重为 G，匀速向上拉起的过程中，F 的大小为（　　）

A. G　　B. $\frac{1}{2}G$　　C. $\frac{1}{3}G$　　D. $\frac{1}{4}G$

图 1-3-13

图 1-3-14

9. 如图 1-3-14 所示的滑轮组，滑轮的自重及摩擦均忽略不计，物体重为 G，则匀速拉起的过程中，F 的大小为（　　）

A. G　　B. $\frac{1}{2}G$　　C. $\frac{1}{3}G$　　D. $\frac{1}{4}G$

10. 如图 1-3-15 所示，一个充气的气球下面挂一实心铁块，把它们放入水中某处恰能静止，如果把金属块和气球的位置轻轻向下移动些，则金属块和气球（　　）

A. 仍能静止　　B. 向下运动　　C. 向上运动　　D. 不能确定

图 1-3-15

图 1-3-16

11. 如图 1-3-16 所示，有一盛水的容器，水中悬浮着一倒立的玻璃杯，杯中封有一部分空气，处于悬浮状态，如果在小管中加水，玻璃杯将怎样运动？为什么？

12. 起重机将 1000N 的物体匀速竖直提升 3m 后，又把重物水平移动了 1m，则起重机对重物所做的功是　（　　）

A. 1000J　　B. 2000J　　C. 3000J　　D. 4000J

13. 如图 1-3-17 所示，若电路中的总电流强度 $I=1\text{A}$，电阻 $R_1=36\Omega$，通过 R_1 的电流强度是总电流强度的十分之一，则电阻 R_2 为　（　　）

A. 3.6Ω　　B. 4Ω

C. 324Ω　　D. 360Ω

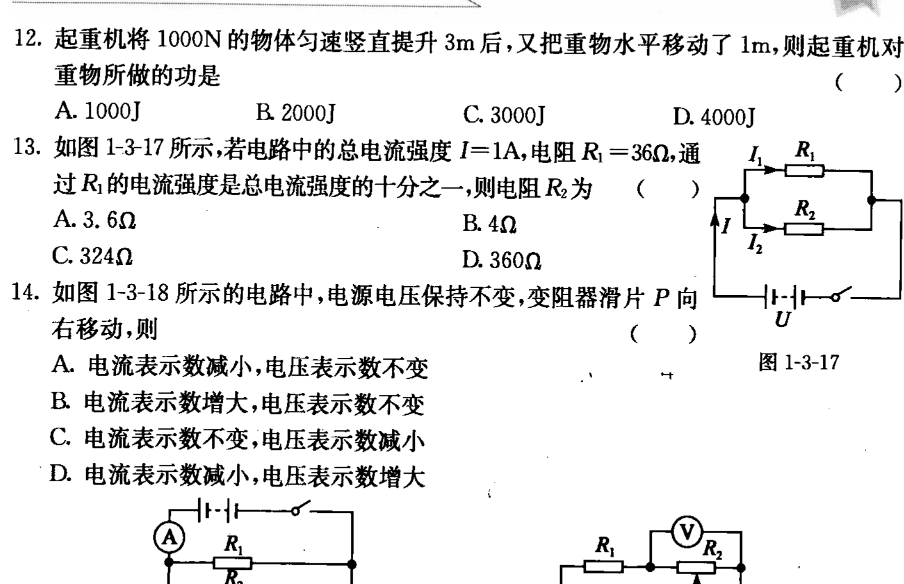


图 1-3-17

14. 如图 1-3-18 所示的电路中，电源电压保持不变，变阻器滑片 P 向右移动，则　（　　）

A. 电流表示数减小，电压表示数不变

B. 电流表示数增大，电压表示数不变

C. 电流表示数不变，电压表示数减小

D. 电流表示数减小，电压表示数增大

图 1-3-18

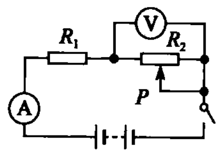


图 1-3-19

15. 如图 1-3-19 所示的电路中，电源电压保持不变，变阻器滑片 P 向右移动，则　（　　）

A. 电流表示数减小，电压表示数减小　　B. 电流表示数增大，电压表示数不变

C. 电流表示数不变，电压表示数减小　　D. 电流表示数减小，电压表示数增大

答案与提示

1. B　**提示：**把木棒分成三部分，一是 $2f$ 以外的部分，二是 $2f$ 点处，三是 $2f$ 到 f 的部分. 在 $2f$ 以外的部分在光屏上成的是缩小的实像，$2f$ 点处是等大，$2f$ 到 f 的部分成的是放大的实像，所以在光屏上成的是 b 端是变粗的，a 端是变细的.

2. 大　小　电阻率　**提示：**可以由电阻的公式 $R=\rho\dfrac{l}{S}$（其中 ρ 为电阻率，与材料和温度有关）来分析.

3. D　**提示：**由松香是非晶体，加热时熔化的部分与没熔化的部分分开，加热部分熔化温度升高，熔化部分温度可能不变. 所以已知条件不足，不能确定.

4. C　**提示：**总路程是 30m＋60m＝90m，总时间是 10s＋8s＝18s，平均速度为 90m/18s＝5m/s.

5. D　**提示：**把上下两个弹簧秤隔离开，可以分析出两弹簧秤间的作用力都是 20N，所以示数都是 20N.

6. C　**提示：**向上抬起的过程由于力的方向始终是竖直向上的，O 点到力 F 的作用线的距离在逐渐变小，也就是 O 点到力 F 的作用线的距离在逐渐变小，所以 F 的力臂逐渐变小.



7. C **提示**:重力的作用点在杠杆的中点,杠杆慢慢抬起时,重力的作用线逐渐靠近 O 点,这就是阻力与阻力臂的乘积在变小,由于力 F' 始终与杠杆垂直,F' 的力臂大小保持不变,所以力 F' 在逐渐变小.
8. D **提示**:将两个滑轮隔离开来分析可以知道,下面的滑轮每根绳子的拉力是 $\frac{1}{2}G$,再分析上面的滑轮可知 F 为 $\frac{1}{2}G$ 的一半,即 $\frac{1}{4}G$.
9. C **提示**:采用隔离法来分析,与下面滑轮相连的绳子,拉物体的力是 F,与上面滑轮相连的绳子拉物体的力是 $2F$,所以 $3F=G$,即 $F=\frac{1}{3}G$.
10. B **提示**:在没有移动前气球和铁块受到的重力与浮力相等,而静止在水中. 当金属块和气球的位置轻轻向下移动时,对于铁块来分析可以发现铁块受到的重力与浮力相等与原来一样没有变化,对于气球来说,受到的重力没有变化,但由于水的压强随水深的增加而变大,气球的体积变小,浮力比原来的变小了,所以总来说气球和铁块受到的重力不变,浮力变小,所以下沉.
11. 杯子向下运动 因为加水后杯子下表面受水的压强增大了,使空气的体积变小,受到的浮力变小,由于重力不变,所以向下运动. **提示**:分析时可以把杯中封闭的空气隔离出来进行分析.
12. C **提示**:把起重机对重物的作用分隔成两个过程来分析,一是匀速竖直提升 3m 的过程;二是水平移动了 1m 的过程. 第一个过程,起重机对重物做了功,第二个过程,起重机对重物没有做功.
13. B **提示**:由 I_1,R_1 利用欧姆定律可知电源电压 $U=0.1\text{A}\times 36\Omega=3.6\text{V}$,对于 R_2,由欧姆定律可知 $R_2=3.6\text{V}\div(1\text{A}-0.1\text{A})=4\Omega$.
14. A **提示**:电流表测的是干路上的电流,电压表测的是电源电压,两电阻是并联,分析时可以分开逐个分析,滑片 P 向右移动时,R_2 接入电路中的电阻变大,由于电源电压不变,电流变小,对于 R_1 来说电源电压保持不变,电流也不变. 所以电流表示数变小.
15. D **提示**:两电阻是串联,电压表测的是滑动变阻器两端的电压,当滑片 P 向右移动时,接入电路中的电阻变大,整个电路的总电阻变大,由于电源电压不变,所以电路中的电流减小,R_1 两端的电压变小,所以电压表的示数增大.

中考思想篇



中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	聊城 1	力与运动	选择题	2 分
	青海 1	电路	填空题	2 分
	荆州 1	机械能	选择题	2 分
	莆田 1	运动学	计算题	5 分
09	兰州	摩擦力	作图题	4 分
	绵阳	机械能	选择题	2 分

考题探究

［例1］（08聊城）如图1-3-20所示，重为80N的物体在大小为20N，方向水平向右的拉力F_1作用下，在水平面上以2m/s速度做匀速直线运动．当撤去拉力F_1，物体静止后，改用方向水平向左，大小为30N的拉力F_2使物体向左运动10m，在力F_2作用的过程中（　　）

A. 物体与地面之间的摩擦力大小为30N

B. 物体运动的速度大小仍为2m/s

C. 物体在水平方向受到的合力大小为10N

D. 拉力F_2做功为300J

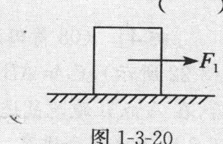


图1-3-20

解析　把拉力对物体做功的过程分成两个过程：一是拉力F_1作用向右的过程，二是拉力F_2作用向左的过程．在拉力F_1向右的过程中做匀速运动，拉力的大小与摩擦力的大小相等，即摩擦力的大小也是20N，在F_2作用的过程中拉力大于摩擦力，物体做加速运动，拉力F_2做的功是30N×10m＝300J．

答案　CD

点评　对于不同的过程，分析时要隔离分析，这样可以从每一部分的分析中得出需要的结论．

［例2］（08青海）在图1-3-21所示的电路中，电源电压保持不变，R_1、R_2的阻值分别为10Ω和20Ω．当S_1、S_2均闭合时，电压表的示数为9V；当S_1闭合、S_2断开时，电压表的示数为________V．

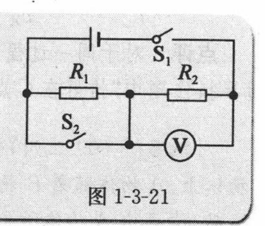


图1-3-21

解析　当S_1、S_2均闭合时，电阻R_1被短路，电压表测的是电源电压，所以电源电压是9V．当S_1闭合、S_2断开时，两电阻串联，电压表测的是R_2的电压，串联后总电阻是10Ω＋20Ω＝30Ω，电路中的电流是9V/30Ω＝0.3A，R_2两端的电压是0.3A×20Ω＝6V．

答案　6

点评　本题中开关的开闭是两个不同的状态，分析时要分别单独来分析．

［例3］（08荆州）跳水运动是奥运会的正式比赛项目，我国运动员在该项目上一直处于国际领先地位．比赛中，跳水运动员从腾空跳起向上运动后再向下落入水中，若不计空气阻力，在整个空中运动过程中，运动员的（　　）

A. 动能先减小后增大，重力势能先增大后减小，机械能不变

B. 动能先增大后减小，重力势能先减小后增大，机械能不变

C. 动能先减小后增大，重力势能先增大后减小，机械能增大

D. 动能先增大后减小，重力势能先减小后增大，机械能减小



解析 运动员从腾空跳起向上运动的过程中，先是动能减小，重力势能增大，到达最高点时，动能最小，重力势能最大，随后重力势能转化为动能，重力势能减小，动能增加，由于不计空气的阻力，整个过程中机械能是守恒的，保持不变.

答案 A

点评 物体上升、下落是两个不同的过程，同时在上升或下落时动能和重力势能也要分别考虑.

[例4] (08莆田)屋檐下有一木质直角三角架(如图1-3-22所示)，已知$AB=3\text{m}$，$BC=4\text{m}$，抓抓猫逮到跑跑鼠后，在A点让跑跑鼠逃脱，跑跑鼠沿ABC路线以3.5 m/s的平均速度拼命逃窜，抓抓猫选择AC路线同时开始追赶并恰好在C点再次逮到跑跑鼠.

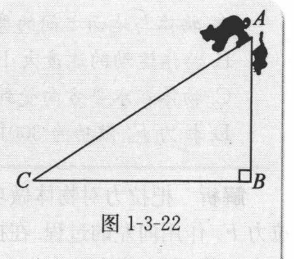


图1-3-22



问：(1)抓抓猫和跑跑鼠谁平均速度大？

(2)抓抓猫平均速度多大？

解析 (1)对于抓抓猫和跑跑鼠的平均速度的比较可以通过比较它们的路程得到，从图上可以看出相同时间跑跑鼠通过的路程较长，所以跑跑鼠的平均速度较大.

(2)抓抓猫的路程是$s_{猫}=AC=\sqrt{AB^2+BC^2}=5\text{m}$.

由$\bar{v}=\dfrac{s}{t}$，得$t_{鼠}=\dfrac{s_{鼠}}{v_{鼠}}=\dfrac{7\text{m}}{3.5\text{m/s}}=2\text{s}$，$\bar{v}_{猫}=\dfrac{s_{猫}}{t_{猫}}=\dfrac{5\text{m}}{2\text{s}}=2.5\text{m/s}$.

点评 对于同一过程中不同的物体，要比较各自的速度，只能各各单独分析. 在求解时要抓住题中"恰好在C点再次逮到"这一条件.

[例5] (09兰州)如图1-3-23所示，A物体放置在B物体上，A物体随着B物体在外力F的作用下，由静止开始运动. 请画出A物体所受摩擦力f和B物体所受重力G的示意图(其中$G>f$).

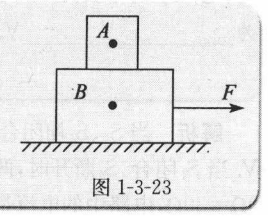


图1-3-23

解析 在分析物体A与物体B受力时，需要将A与B隔离开来分析. 物体B向右运动时，物体A相对物体B有向左运动的趋势，所以物体A受到B的摩擦力方向向右，物体B所受的重力方向是竖直向下的.

答案 如图1-3-24所示.

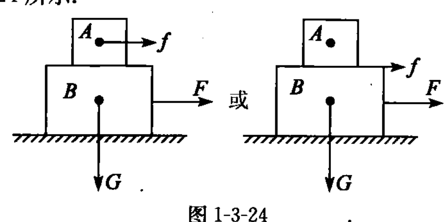


图1-3-24

点评　需要考虑每一部分物体间的作用时，必须把各物体隔离开来考虑.

[例6]　(09绵阳)如图1-3-25所示，一根不可伸长的细绳一端固定在O点，另一端系一小球，O点的正下方固定有一根钉子P. 位置1在O点的正下方，位置3与A点等高，位置5是A与1之间的某点，位置2是1与3之间的某点，位置4是高于3的某点. 不考虑空气阻力，小球从A点静止释放　(　　)

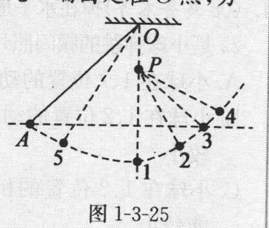


图1-3-25

A. 第一次过位置1后最高能到达位置2

B. 第一次过位置1后最高能到达位置4

C. 第二次过位置1后最高能到达位置5

D. 第二次过位置1后最高能到达位置A

解析　在对小球运动进行分析时，要分两个阶段，一是在位置1左边的过程，二是在位置1右边的过程. 小球从A点释放后，到达位置1时，速度最大，动能最大，势能最小，在右则以P点为固定点转动，小球动能和势能大小不变，即机械能不变，当到达3时，势能最大，动能为零，不会上升到位置4. 当小球回来后由于没有能量损失，小球还会运动到A点.

答案　D

思维考题测试

1. (08河北)如图1-3-26所示电路，电源电压不变，灯泡L标有“6V　3W”字样. 当S闭合，S_1、S_2断开，滑片P从b端滑到中点时，电流表的示数变化了0.1A，此时电压表的示数为6V；保持滑片P的位置不变，闭合S_1、S_2，电流表的示数又变化了2A. 则电源电压和定值电阻R_0的阻值分别为　(　　)

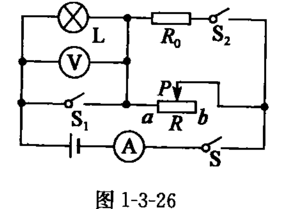


图1-3-26

A. 8V　16Ω　　B. 8V　4Ω

C. 10V　16Ω　　D. 10V　8Ω

2. (08枣庄)在如图1-3-27所示的电路中，电源电压保持6V不变，当开关S_1断开，S_2、S_3闭合时，电流表的示数为1A；当开关S_1闭合，S_2、S_3断开时，电流表的示数为0.25A，则R_1的阻值为________Ω. 当开关S_1闭合，S_2，S_3断开时，R_2的电功率为________W.

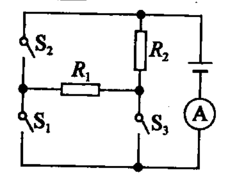


图1-3-27

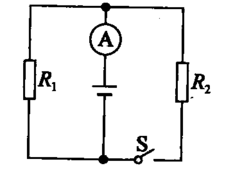


图1-3-28

3. (08贵阳)如图1-3-28所示，电源电压保持不变，$R_1=2R_2$，开关S断开时，电流表的示数为I_1，R_1消耗的功率为P_1；开关S闭合时，电流表的示数为I_2，R_1消耗的功率为P_2，则　(　　)



A. $I_1:I_2=1:1,P_1:P_2=3:1$　　B. $I_1:I_2=1:3,P_1:P_2=1:1$

C. $I_1:I_2=3:1,P_1:P_2=1:1$　　D. $I_1:I_2=1:1,P_1:P_2=1:3$

4. (08乌鲁木齐)掉在水平地面上的弹性小球会跳起，而且弹跳的高度会越来越低. 如图 1-3-29是小球弹跳的频闪照片，小球在1、2位置的高度一样. 下面说法正确的是　　(　　)

A. 小球在1、2位置的动能相同，机械能也相同

B. 小球在1、2位置的动能相同，2位置的机械能较小

C. 小球在1、2位置的机械能相同，2位置的动能较小

D. 小球在2位置的动能较小，机械能也较小

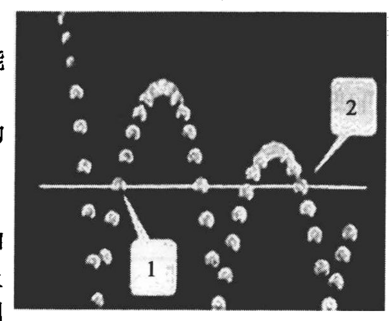
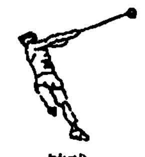


图 1-3-29

5. (08杭州)如图1-3-30所示的链球、铅球、铁饼和标枪都是奥运会田径项目，当把这些物体斜向上抛出后，不计空气阻力，则这些物体从被抛出到落地的过程中　　(　　)





链球　　铅球　　铁饼　　标枪

图 1-3-30

A. 物体的动能一定增大，重力势能一定减小

B. 物体的动能一直减小，重力势能一直增大

C. 物体的动能先减小后增大，重力势能先增大后减小

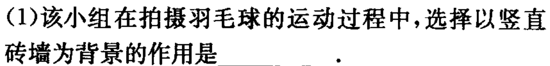
D. 物体的动能先增大后减小，重力势能先减小后增大

6. (08衢州)某科学兴趣小组的同学利用羽毛球和小金属球来研究“空气阻力和速度的关系”. 取三个相同的羽毛球，每个羽毛球的质量为 m，并编号为甲、乙、丙，其中在乙羽毛球内固定3倍于羽毛球质量的小金属球，在丙羽毛球内固定8倍于羽毛球质量的小金属球. 然后让它们从不同高度分别自由落下. 并以竖直砖墙为背景，当进入竖直砖墙的区域时，用数码相机自动连续拍摄的方法记录羽毛球的运动过程. 如图1-3-31是其中的一段. 请根据图示回答下列问题：

甲　乙　丙


图 1-3-31

(1)该小组在拍摄羽毛球的运动过程中，选择以竖直砖墙为背景的作用是__________.



(2)对于图中的这段运动过程，甲、乙、丙羽毛球所做的运动都是____________运动.

(3)对于图中的这段运动过程，乙羽毛球下落时受到空气阻力大小为____________；

假设甲羽毛球下落的速度为 v，则丙羽毛球下落的速度为________；由此可以得出的实验结论是____.

7.（09 威海）小明同学把一个体积为 $125cm^3$ 苹果放入水中，苹果在水里处于悬浮状态，则苹果所受的浮力为________N，小明从水中取出苹果，分成一个大块和一个小块，如图 1-3-32 所示，再将小块放入水中，发现小块沉入水底，据这些现象可以推断：若将大块浸没入水中，松手后大块将会____________.（$g=10N/kg$，水的密度为 $1\times10^3 kg/m^3$）

A　B

图 1-3-32

8.（09 成都）维修电器需要一个 4Ω 的电阻，而维修工手边共有四只电阻，它们的代号和阻值分别是 $R_1=1\Omega$、$R_2=3\Omega$、$R_3=6\Omega$、$R_4=12\Omega$.

（1）请你设计一种方案，只选用其中的两只电阻，通过电阻串联或并联的方式，得到"一个"阻值为 4Ω 的"等效"电阻.（要求在下面的虚线框中画出电阻的连接图并标示出电阻的代号，无须做任何说明）

（2）若将得到的阻值为 4Ω 的"等效"电阻接到电压为 6V 的电源两端，请求出你选用的两只电阻中阻值较小的那只电阻消耗的电功率.

答案与提示

1. A　**提示**：当 S 闭合，S_1、S_2 断开时，灯 L 与滑动变阻器是串联，电压表测的是灯 L 的电压. 当闭合 S_1、S_2 时，灯 L 被短路，滑动变阻器与 R_0 并联.

2. 12Ω　0.75W　**提示**：当开关 S_1 断开，S_2、S_3 闭合时，R_1 与 R_2 并联，电流表测的是干路上的电流. R_1 与 R_2 并联后的总电阻是 6V/1A=6Ω. 于是有 $\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}=\frac{1}{6}$ ……… (1)
当开关 S_1 闭合，S_2、S_3 断开时，R_1 与 R_2 串联，串联后的总电阻 9V/0.25A=36Ω，电流表测的是能过两电阻的电流. 串联后的总电阻 $R_1+R_2=6V\div0.25A=24\Omega$ ……… (2)
由(1)和(2)可以解得 R_1 的阻值是 12Ω，R_2 的阻值也是 12Ω. 当开关 S_1 闭合，S_2，S_3 断开时，R_2 的电功率为 $P=3V\times0.25A=0.75W$.

3. B　**提示**：当开关 S 断开时，电路中只有 R_1，$I_1=U/R_1$，消耗的功率为 $P_1=UI_1$，开关 S 闭合时，两电阻并联，$I_2=U/R_1+U/R_2=3I_1$，R_1 消耗的功率为 P_2 不变，所以 $P_1:P_2=1:1$.

4. D　**提示**：由于小球在 1、2 位置时所处的高度相同，也就是重力势能相同. 因为物体除具有重力势能外还具有动能，动能不同，所以机械能不同.



5. C **提示**:物体斜向上抛出后,物体的动能减小,重力势能增加,上升到最高点后,重力势能最大,然后又开始减小,动能又增加.
6. (1)测量路程的标尺(或刻度尺) (2)匀速直线(3)$4mg$ $3v$ 羽毛球受到空气的阻力与速度的平方成正比 **提示**:分别从三个球的下落位置可以看出,相同时间下落的高度相同,但两球的间距是不同的.
7. 125 先上浮后漂浮(或上浮)
8. (1)如图 1-3-33 甲或图 1-3-33 乙所示.

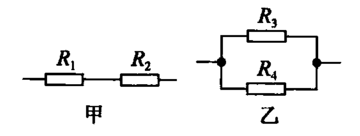


图 1-3-33

(2)若采用图甲的连接方式,则阻值较小的电阻是 R_1

由欧姆定律有 $I=U/(R_1+R_2)=6V/(1\Omega+3\Omega)=1.5A$

R_1 的电功率为 $P=I^2R_1=(1.5A)^2\times1\Omega=2.25W$

若采用图乙的连接方式,则阻值较小的电阻是 R_3.

R_3 的电功率为 $P=U^2/R_3=(6V)^2/(6\Omega)=6W$

第四节 原 理 法

原理法就是利用所学的物理原理解决物理问题的方法.

原理法应用于题目的类型,主要是填空题和选择题.

原理法解题的步骤:

1. 阅读题目找出题目需要的原理.
2. 了解原理适用的条件和范围.
3. 利用原理得出问题的答案.



解题思路指导

[例 1] 如图 1-4-1 所示,是一弯曲的杠杆,用细线将其在 O 处悬挂起来,在 C 处挂一重物 G,若要使杠杆处于图示位置的静止状态,则应在 A 处施加一动力,请在 A 处作出其最小动力 F.

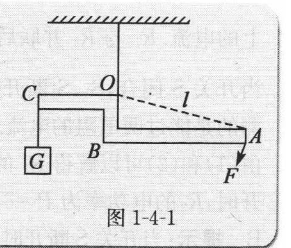


图 1-4-1

解析 此例是已确定出动力的作用点在 A 处.如果作出在此处使杠杆处于静止状态的动力,就会发现它们力臂最长的就是 l,故而动力 F 应该是最小的.

点评 本题中利用杠杆平衡的原理,由于阻力和阻力臂的乘积是一定的,要使作用的动力最小就需要找到最大的动力臂.同时要明确与杠杆有关的五个概念.



［例 2］　如图 1-4-2 所示，杠杆 AOB 悬挂在天花板上，B 处挂一物体，请作出杠杆上使其处于静止状态的最小动力的作用点和方向.

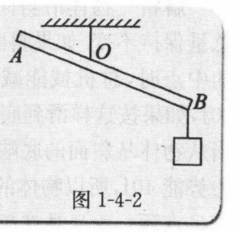


图 1-4-2

解析　在解题过程中往往只会想到把 A 点作为动力的作用点，OA 作为力臂. 但在认真比较后，就会发现如果将点 B 作为动力的作用点，OB 作为力臂，OB 是大于 OA 的，根据杠杆原理，作用在 B 处的力 F 是最小的.

点评　利用杠杆平衡的原理解题时，要找出题出相关的各量，并分析比较各量.

［例 3］　敲打铜锣时，因__________而发出声音；弹吉他时，听到的音乐是由于__________而产生的.

解析　铜锣的发声是由于振动而引起的，当我们用手按住锣面时它的发声就停止了，由此可以判断出铜锣声是由于锣面的振动而产生的. 弹吉他时，我们用手拨动吉他的弦而发声，可以判断出吉他声是由于吉他弦的振动产生的.

答案　锣面的振动　吉他弦的振动

点评　本题是利用声音是由于物体的振动而产生的，振动停止，发声也停止的原理来解题的. 只要一个物体在发声，那么这个物体一定在振动. 当然，每一种发声体发出的声音并不相同，如本题中不同的声音就是由不同的物体振动产生的. 解答此类问题时，要先判断出发声是由于物体振动产生的，然后再判断是物体的哪部分振动产生声音的.

［例 4］　生活中常常有这样的感受和经历：当你吃饼干或者硬而脆的食物时，如果用手捂紧自己的双耳，自己会听到很大的咀嚼声，这说明__________能够传声.

解析　我们吃东西时发出的咀嚼声是通过介质传到人耳的，用手捂紧双耳从而排除了气体的传播，所以可以说明固体能够传声.

答案　固体

点评　本题考查的是声音的传播. 我们首先要想到与声音的传播有关的知识：声音的传播需要介质（固体、液体、气体），真空不能传声. 然后，我们再从题目所给的信息中筛选出我们需要的知识.

［例 5］　在一斜面的顶端有一物体以初动能 50J 向下滑动，滑到斜面的中点时动能减少 10J，总机械能减少 30J. 现要使该物体从斜面的底端刚好能滑到斜面顶端，则物体的初动能至少应为__________J.



解析 物体沿斜面下滑时，重力势能减小，转化为动能，如果斜面是光滑的，机械能总量保持不变.如果斜面不光滑，减小的机械能转化为内能，但总能量保持不变.在斜面的中点时，总机械能减少 30J 全部转化为内能了，同时减小的重力势能是 30J－10J＝20J，如果按这样滑到底端，总机械能会减小 30J×2＝60J，重力势能会减少 20J×2＝40J，当从物体从斜面的底端刚好能滑到斜面顶端时要克服摩擦力做功 60J，同时还要增加重力势能 40J，所以物体的初动能是 100J.

点评 本题难度较大，应用了物理中的功能原理.对于本题中还要注意对物体运动过程的分析.

［例 6］ 将不等臂天平放在水平桌面上，调节其平衡螺母，使它在水平位置平衡.先将物体放在左盘内，在右盘内添加砝码，使其恢复平衡，右盘内的砝码的质量为 m_1；然后再称量一次，把物体放在右盘内，在左盘内加减砝码，使其再次平衡，左盘内砝码的质量为 m_2.运用两次砝码的质量，就可以得出物体的质量为________.

解析 设第一次右盘内的砝码的质量为 m_1；第二次左盘内砝码的质量为 m_2.

第一次平衡：$G_{物} l_{左} = G_1 l_{右}$ (1)

第二次平衡：$G_2 l_{左} = G_{物} l_{右}$ (2)

由(1)、(2)，得 $G_{物} / G_2 = G_1 / G_{物}$.

即 $m_{物} g / m_2 g = m_1 g / m_{物} g$.

$\therefore m_{物} = \sqrt{m_1 m_2}$.

点评 本题应用的是杠杆平衡原理，在解题时也要充分利用数学来计算.

［例 7］ 如图 1-4-3 所示，树上停着一只乌鸦，而地面上有几只小虫，那么，乌鸦从树上的 P 点飞下来，吃地上的哪只小虫再飞到对面的篱笆墙上的 Q 点，它飞行的路程最短？请你根据学过的光学知识为它设计一条飞行线路，在图中作出示意图.

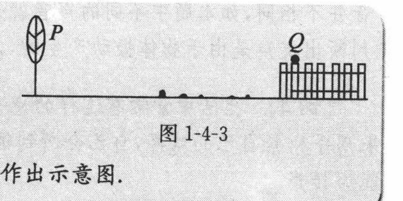


图 1-4-3

解析 设地面为平面镜镜面，P 为物点，Q 为人眼，这样“乌鸦飞行的路径最短”的问题就转化成了“从 P 点发出的一条光线经平面镜反射后，其反射光线恰好到达 Q 点”的问题.

由平面镜成像可知，当一个物体发出的光线经平面镜反射后，其反射光线的反向延长线必经过该物体在镜中的像.如图 1-4-4 所示，利用平面镜成像的特点，作乌鸦 P 对地面的像 P'，再将乌鸦的像 P' 与 Q 点相连，与地面交于 O 点.这样就确定了乌鸦飞行的最短路径和吃到的是哪只虫子.

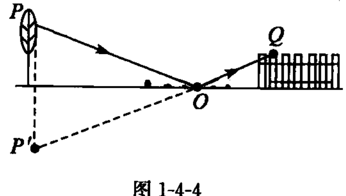


图 1-4-4

点评 作图依据的物理原理有：光的直线传播规律，光的反射规律，平面镜成像的特点.作图的思路是：先将题目转化为类平面镜问题，然后利用相关光学原理解题.



跟踪训练

1. 聋哑人听不见声音，他们将身体紧贴在音箱上，感受音乐的节奏，因为声音是由____________________产生的；人的说话声是由于声带的____________________产生的；风吹树叶发出“飒飒”的声音是由于____________________产生的.

2. 如图 1-4-5 所示，王奶奶家距河边 200 m，小红家距河边 100 m，每天小红都从家出发到河边挑水送到王奶奶家，请你帮助小红设计一条最短的挑水路线，并在图上作出，用字母 S 标出取水点的位置.

● 王奶奶家

●小红家

河

图 1-4-5

A　B

M　N

图 1-4-6

3. 如图 1-4-6 所示，电工要从房 A 点接导线到河岸 O 点安装一盏路灯后再到房 B 点，路灯 O 点选在岸上何处用导线最短？

4. 汶川地震中，滚滚的山石挡住了道路. 增援人员要用撬棒撬开山石，分别沿如图 1-4-7 所示的四个方向用力，其中最省力的是　　（　　）

   A. 沿 F_1 方向　　B. 沿 F_2 方向

   C. 沿 F_3 方向　　D. 沿 F_4 方向

O　F_1　F_2　F_3　F_4

图 1-4-7

5. 小明同学在课外用易拉罐做成如图 1-4-8 所示的装置做小孔成像实验，如果易拉罐底部有一个很小的三角形小孔，则他在半透明纸上看到的像是　　（　　）

   A. 蜡烛的正立像

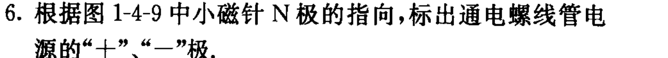
   B. 蜡烛的倒立像

   C. 三角形光斑

   D. 圆形光斑

图 1-4-8

6. 根据图 1-4-9 中小磁针 N 极的指向，标出通电螺线管电源的“+”、“-”极.



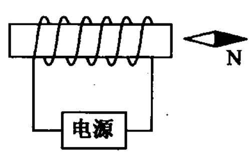


图 1-4-9

7. 在乘坐公交车时，我们常常会遇到图 1-4-10 所示的情景. 报纸、电视、网络等新闻媒体也经常从不同角度对此类事情进行过报道(图 1-4-10). 为了避免这种情况的发生，保



证乘客的安全，现在公交车上的语音提示系统会自动提醒大家："上车的乘客请扶好站稳".

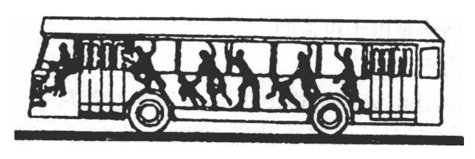


图 1-4-10

遇险情急刹车　乘客受伤

本报讯　今天清晨 6:30，本市 21 路公共汽车在行驶途中遇险情，司机紧急刹车，有三名坐在后排的乘客由于突然失去惯性向前急冲而受伤.

请你用学过的物理知识解释漫画中发生的情景，并指出这则报道中的错误. 说明为什么"扶好站稳"就能避免这种情况的发生.

8. 我们在实验室用酒精进行实验时，整个实验室很快就闻到了刺鼻的酒精气味，这是一种扩散现象. 以下有关分析错误的是　(　　)

A. 扩散现象只发生在气体、液体之间　　B. 扩散现象说明分子在不停息地运动

C. 温度越高时扩散现象越剧烈　　D. 扩散现象说明分子间存在着间隙



答案与提示

1. 物体振动　振动　树叶振动　**提示:**物体振动产生声音.

2. 如图 1-4-11 所示.

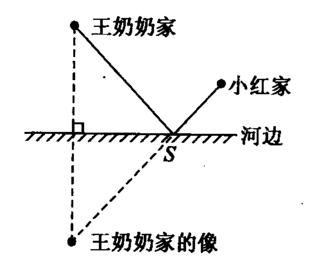


图 1-4-11

提示:设河边为平面镜镜面，王奶奶家为物点，小红家为人眼，利用光路最短的原理来作图.

3. 如图 1-4-12 所示.

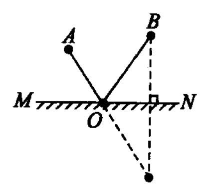


图 1-4-12

提示:把 A 点看成发光点，B 点看成像点，利用光路最短的原理来作图.

4. C　**提示:**由于阻力与阻力臂乘积是一定的，利用杠杆平衡，只要找到最大动力臂时，就最省力.

5. B　**提示**:小孔成像是利用光的直线传播来解释的,小孔成像成的是倒立像.

6. 如图 1-4-13 所示.

提示:利用安培定则,右手握住螺线管大拇指指向右端,可以看出电流是从右端流出的,左端流入的,所以电池的右端是正极,左端是负极.

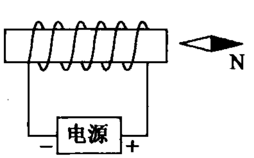


图 1-4-13

7. 这是发生在公交车突然刹车(或速度由快突然变慢,或突然倒车)时的情景.

当公交车突然刹车时,公交车和乘客的脚同时受到阻力的作用而停止运动,而乘客的上半身由于惯性的原因继续保持向前的运动状态而向前倾倒.

报道中的错误:“突然失去惯性”

“扶好站稳”后,当公交车的运动状态改变时,乘客由于手和脚的作用力可以随时改变身体的运动状态,保持与公交车的运动状态一致而不至于摔倒.

8. A　**提示**:由分子动理论很容易得出答案.

中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	自贡 1	简单机械	作图	2 分
	河北 1	简单机械	简答题	4 分
	梅州 1	功和机械效率	填空题	3 分
	自贡 1	欧姆定律	填空题	2 分
09	德州 2	欧姆定律,光的折射	选择题	2 分
	泰安	电功、电热	选择题	2 分

考题探究

[例 1]　(09 德州)如图 1-4-14 所示,当滑片 P 向左移动时　(　)

A. 电流表示数变大,电压表示数变小

B. 电流表示数变大,电压表示数变大

C. 电流表示数变小,电压表示数变小

D. 电流表示数变小,电压表示数变大

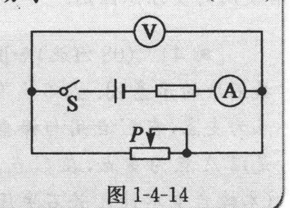


图 1-4-14

解析　电阻与滑动变阻器是串联的,电压表测的是滑动变阻器两端的电压,当滑片 P 向左移动时滑动变阻器接入电路的电阻变小,整个电路的总电阻变小,由欧姆定律可



知电路中的电流变大，电流表示数变大，定值电阻两端的电压升高，滑动变阻器两端的电压小变，电压表示数变小.

答案 A

点评 本题是抓住电路中电阻的变化利用欧姆定律解题的.

[例2] (09德州)如图1-4-15所示中，正确表示了光从空气进入玻璃中的光路图是 ( )

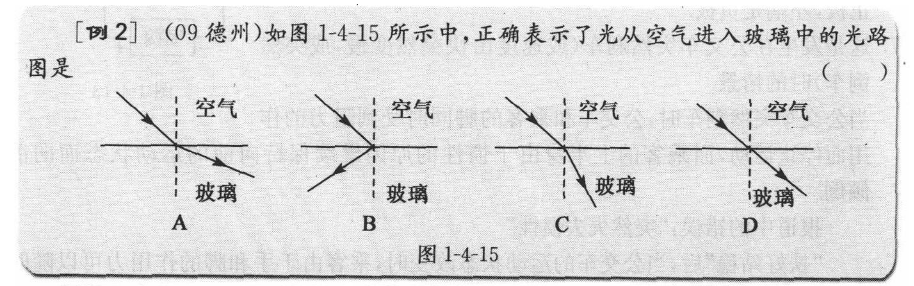


图1-4-15

解析 由光的折射原理可知，光从空气斜射入玻璃中折射光线分居在法线的两侧，折射光线分居在法线的两侧，折射光线靠近法线.

答案 C

点评 本题直接用折射定律很容易得出结论.

[例3] (09泰安)将规格都是"220V 200W"的一台电风扇、一台电视机和一把电烙铁，分别接入家庭电路中，通电时间相同，下列有关电流通过它们产生热量的说法中，正确的是 ( )

A. 电风扇产生的热量最多　　B. 电视机产生的热量最多

C. 电烙铁产生的热量最多　　D. 三者产生的热量一样多

解析 根据电功公式可知在电功率相同、通电时间也相同的情况下，电流做的功一样多，产生的热量的多少与转化成其他形式能的多少有关，电风扇电能大部分转化机械能，部分转化为热能，电视机把电能转化光能和声能，一小部分转化热能，电烙铁几乎全部把电能转化为热能.

答案 C

点评 电功只是说明电流做的功多少的，焦耳定律是说明电流转化为热能多少，两者使用时要注意区别.

[例4] (08河北)如图1-4-16所示是人们用木棒撬石块的示意图. 撬石块有两种方法：第一种是以B点为支点，在C点用与棒垂直的力F_1向下撬；第二种是以A点为支点，在C点用与棒垂直的力F_2向上撬(木棒自重不计). 若石块压在棒上的D点正好是AB的中点，你认为第______种方法更省力一些，理由是______________________________.

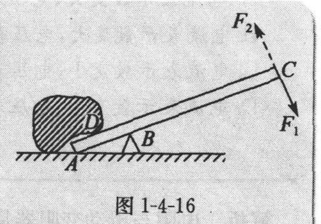


图1-4-16

解析　由于撬起石块的阻力与阻力臂的乘积是一定的，根据杠杆平衡原理要使最省力，就只需找到最大的力臂，从图上可以看出以 A 点为支点的力臂是 AC，比以 B 点为支点时的力臂 BC 要长，所以第二种方法最省力.

答案　二　根据杠杆的平衡条件，两种方法中的阻力与阻力臂的乘积不变，第二种方法动力臂较长，所以更省力.

[例 5]　(08 梅州)将重物从长 4m、高 1m 的斜面底部匀速推上斜面的顶端. 已知沿斜面所用的推力是 300N，斜面的机械效率是 75%，则推力做的总功为________J，推力做的有用功为________J，物体所受的重力为________N.

解析　推力做的总功为 300N×4m=1200J，推力做的有用功为 4m×300N×75%=900J. 根据功的原理，使用任何机械都不省功，所以 4m×300N×75%=1m×G，得到 G=900N.

答案　1200　900　900

点评　由于使用机械时通常有摩擦存在，所以机械效率都小于 100%.

[例 6]　(08 自贡)如图 1-4-17 所示的电路，闭合 S 后，滑片 P 向右移动过程中，下列说法正确的是　(　　)

A. 电流表示数变小，电压表示数变大

B. 电流表、电压表示数均变小

C. 电流表、电压表示数均变大

D. 电流表示数变大，电压表示数变小

图 1-4-17

解析　电压表测的是滑动变阻器两端的电压，电流表测的是串联电路中的电流，在滑片 P 向右移动过程中接入电路中的电阻变大. 由欧姆定律可知电路的电流变小，电流表示数变小. 再由欧姆定律可知定值电阻两端的电压变小，由于总电压不变，所以滑动变阻器两端的电压增大，电压表示数变大.

答案　A

点评　本题判断的原理是欧姆定律.

思维考题测试

1. (09 宁波)在研究“一定电压下，电流与电阻的关系”时，电路如图 1-4-18 所示. 电源电压恒为 3V，滑动变阻器上标有“15Ω　1A”字样. 在 a、b 间先后接入不同阻值的定值电阻 R，移动滑片 P，使电压表示数为 1.5V，读出电流表的示数. 当 20Ω 的电阻接入 a、b 间时，电压表示数始终无法达到 1.5V，其原因可能是　(　　)

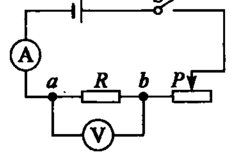


图 1-4-18

A. 滑动变阻器阻值太小

B. 电源电压 3V 太高

C. 20Ω 的阻值太小



D. 控制的电压 1.5V 太高

2. (09 潍坊)如图 1-4-19 所示，是“研究凸透镜成像规律”的示意图，凸透镜的焦距为 f，将蜡烛从 a 点沿主光轴移到 b 点的过程中，蜡烛的像将 (　　)

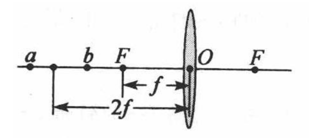


图 1-4-19

A. 远离透镜　　B. 靠近透镜　　C. 逐渐变大　　D. 逐渐变小

3. (09 福州)在如图 1-4-20 电路中，$R_1=10\Omega$，$R_2=20\Omega$，闭合开关后，电流表的示数为 0.3A.

(1)电阻 R_1 两端的电压是多少？

(2)通过 R_2 的电流是多少？

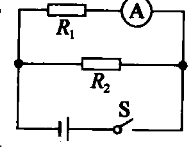


图 1-4-20

4. (09 绵阳)杆秤是一种很古老但现在仍然在广泛使用的一种测量质量的工具. 小林同学用一杆秤称一实心球的质量，如图 1-4-21 所示. 当杆秤在水平位置平衡时，秤砣拉线正好压在 4kg 的刻度线上. 根据秤砣拉线、提纽和称钩所在秤杆的位置之间的距离的粗略关系，可以估测出秤砣的质量大约是 (　　)

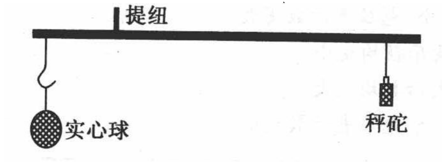


图 1-4-21

A. 10g　　B. 400g　　C. 1000g　　D. 4000g

5. (09 杭州)一架不准确的天平，主要是由于它横梁左右两臂不等长. 为了减少实验误差，在实验室中常用“交换法”来测定物体的质量. 即先将被测物体放在左盘，当天平平衡时，右盘中砝码的总质量为 m_1；再把被测物体放在右盘，当天平平衡时，左盘中砝码的总质量为 m_2. 试证明被测物体的质量 $m=\sqrt{m_1m_2}$.

图 1-4-22

6. (08 恩施)洗手池的下水管道常常做成如图 1-4-22 所示的弯管，弯管的“弯”很多情况下是受地形决定的，但其中的一个“弯”却有着特殊的功能(图中虚线框内部分)，它能堵住管道，防止污水管内的臭气顺着管道逆行，从而污染室内的空气. 其实这个“弯”是利用物理模型____________的原理来设计的.

7. (08 淄博)如图 1-4-23 所示，闭合开关 S 后，将滑动变阻器滑片 P 向左移动时，电流表、电压表示数的变化情况是 (　　)

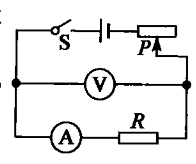


图 1-4-23

A. 电压表的示数减小，电流表的示数增大

B. 电压表的示数增大，电流表的示数减小

C. 电压表、电流表的示数都增大

D. 电压表、电流表的示数都减小

8. (08 吉林)如图 1-4-24 所示,一束光线射到平面镜上,经平面镜反射后,反射光线经过的点是　(　　)

A. a　　B. b　　C. c　　D. d

图 1-4-24　　图 1-4-25　　图 1-4-26

9. (08 北京)如图 1-4-25 所示,AO 为入射光线,ON 为法线. 请画出入射光线 AO 的反射光线.

10. (08 十堰)如图 1-4-26,AB、CD 是某一点光源 S 发出的两条入射光线,请画出它们的反射光线,标出点光源的位置,并完成光路图.

11. (08 江仙潜油)学校师生自制了一台电烘箱,测试时让箱内电阻丝工作一段时间后,发现箱内温度低于设计温度. 为了达到设计要求,在不改变其他条件的情况下,应将箱内电阻丝变得长一些还是短一些? 为什么?

12. (08 北京)一根阻值为 100Ω 的电阻丝通电 100s,通过的电流是 2A,则电流产生的热量为__________J.

13. (08 贵阳)2008 年我省遭遇了 50 年来最严重的雪凝灾害,灾害导致一些地区大面积停电. 如图 1-4-27 所示,是输电导线被重重的冰凌拉断和拉长的现象,凝冻结束后电力部门对这些被拉长而不能回复原来长度的导线全部拆换. 请根据所学物理知识解释为什么要拆换这些导线?

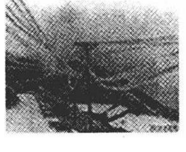


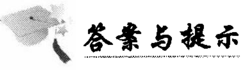
图 1-4-27

14. (09 义乌)如图 1-4-28 所示,甲乙为条形磁体,中间是电磁体,虚线是表示磁极间磁场分布情况的磁感线. 则可以判断图中 A、B、C、D 四个磁极依次是　(　　)

A. N、S、N、N　　B. S、N、S、S

C. S、S、N、S　　D. N、N、S、N

图 1-4-28



答案与提示

1. A　**提示:**根据欧姆定律可知电流一定时,电压与导体电阻成正比,20Ω 电阻两端的电压为电源电压一半时,滑动变阻器两端的电压也是电源电压一半,电阻也应是 20Ω,可见滑动变阻器阻值太小.



2. AC **提示**:利用凸透镜成像规律可知,a 点时成的缩小的实像,像距在 2 倍焦距内,b 点时成的放大的实像,像距在 2 倍焦距外.

3. (1)由 $I=\frac{U}{R}$ 得 $U_1 = I_1R_1 = 0.3\text{A}\times10\Omega = 3\text{V}$

(2)$\because R_1$、R_2 并联 $\therefore U_2 = U_1 = 3\text{V}, I_2=\frac{U_2}{R_2} = 0.15\text{A}$

4. C **提示**:利用杠杆平衡就可以估测了.

5. 证明:设天平左右两边的臂长为 l_1,l_2 天平两次平衡满足杠杆平衡条件:

$ml_1 = m_1 l_2$

$ml_2 = m_2 l_1$

$\therefore m = m_1 l_2/l_1$

$m = m_2 l_1/l_2$

两式相比,$l_1/l_2 = \sqrt{m_1/m_2}$ 代入上式:得到:$m = \sqrt{m_1 m_2}$

6. 连通器 **提示**:连通器是两端开器中间连通的仪器,当连通器内的液体是同种液体时,两个大气接触的液面相平.当有液体时,弯内会存在液体,起到水封的作用.

7. C **提示**:当滑片 P 向左移动时,接入电路中的电阻变小,电路中总电阻变小,由于电源电压不变,根据欧姆定律可知电流表变大,电压表示数也变大.

8. B **提示**:利用平面镜成像的原理,作出 a、b、c、d 四点的像,再延长入射光线,像在入射光线的延长线上的那一点就是反射光经过的点.

9. 如图 1-4-29 所示.

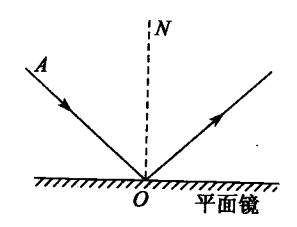


图 1-4-29

提示:利用光的反射定律来作图.

10. 如图 1-4-30 所示.

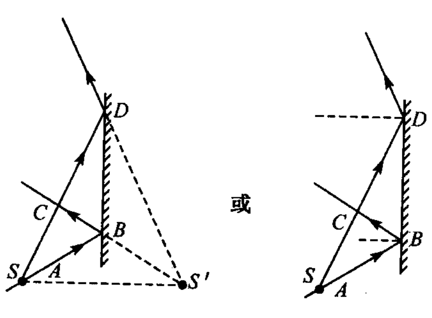


图 1-4-30

提示: 利用光的反射定律或平面镜成像的原理来作图的.

11. 箱内电阻丝应变得短一些;据 $Q=\frac{U^2}{R}t$,当电源电压和通电时间不变时,电阻丝长度变小,电阻丝的电阻变小,所产生的热量会变多,箱内温度中就会升得更高.

12. 4×10^4　**提示:** 由焦耳定律可得 $Q=I^2Rt=(2A)^2\times100\Omega\times100s=4\times10^4J$.

13. 电线被拉长后长度增加,横截面积减小,电阻增大,导致输电过程中电能消耗增大. **提示:** 电线拉长后,由电阻的计算公式可知电阻变大,再由焦耳定律可知电路损失的热量较多.

14. D　**提示:** 可先用右手定则来判断,确定电磁铁的两极,再由磁极间的相互作用来确定甲乙的磁极.

第五节　割　补　法

割补法就是将原来特殊形状的物体通过适当的切割后,再进行特殊的拼接,转化成便于问题求解的条件.

这里的"割""补"是相对于"多余"和"缺损". 在处理物理问题时采用割补的方法,往往可以使原来不完整的事物变得完整,使原来不对称的物体变得对称,使原来杂乱无章的事物变得有规律可循.

割补法在解题时简单、直观,适合选择题与填空题.



解题思路指导

[例 1]　如图 1-5-1 所示,两个完全相同的圆台形容器. 将 1kg 水倒入甲容器中,水对容器底的压强是 $p_甲$;将 1kg 煤油倒入乙容器中,煤油对容器底的压强是 $p_乙$,则 $p_甲$ 与 $p_乙$ 的关系为　(　　)

A. $p_甲>p_乙$　　B. $p_甲<p_乙$

C. $p_甲=p_乙$　　D. 无法判断

甲　乙

图 1-5-1

解析　若直接利用液体压强公式 $p=\rho gh$ 来求解,由于 $\rho_水>\rho_{煤油}$,$h_水<h_{煤油}$,自然无法比较 $p_甲$ 与 $p_乙$ 的大小. 若采用"割补法"变圆台形的液体为圆柱形的液体,如图 1-5-2 所示,这时 $p_甲=\frac{F_甲}{S_甲}=\frac{G}{S_甲}$,$p_乙=\frac{F_乙}{S_乙}=\frac{G}{S_乙}$,而 $S_甲>S_乙$,所以 $p_甲<p_乙$,故应选 B.

补　割　甲　补　割　乙

图 1-5-2

答案　B

点评　本题中的圆台虽然形状规则但不适合液体压强公式的计算,通过适当的割补转化成便于求解的圆柱. 需要注意的是割补的形状应该是完全相同的.



[例 2] 如图 1-5-3 所示，锥形瓶中盛有 0℃的水，用酒精灯加热使水温升到 10℃，这一过程中（不计水的汽化及瓶的热胀冷缩），水对锥形瓶底的压强变化是（　　）

A. 变大　　B. 变小

C. 先变大后变小　　D. 先变小后变大

图 1-5-3

解析 考虑到水的反常膨胀，4℃时水的密度最大，把水从 0℃升到 10℃分为两个阶段. 其中从 0℃升到 4℃，水温升高体积反而减小，则水的深度减小，密度增大；从 4℃升到 10℃，水温升高体积增大，则水的深度增大，密度减小. 水在 0℃、4℃和 10℃的情况分别进行割补如图 1-5-4 的甲、乙、丙所示，显然 $S_{甲}>S_{乙}$，由 $p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}$ 可知 $p_{甲}<p_{乙}$，故水从 0℃升到 4℃时对瓶底的压强变大. 同理可得，$S_{乙}<S_{丙}$，则 $p_{乙}>p_{丙}$，故水从 4℃升到 10℃时对瓶底的压强变小. 由上述可知，此题的正确选项为 C.

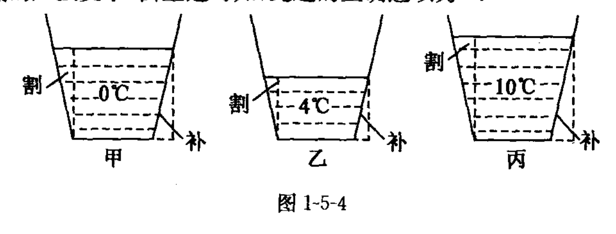


图 1-5-4

答案 C

[例 3] 一根结构均匀横截面为圆形的由细变粗的长棒，如图 1-5-5 甲所示，如果通过它的重心 O 把它截成两段，较重的一段是________.（填“粗端”或“细端”）

图 1-5-5

解析 设长棒的重心为 O，在棒上过 O 点的竖直线上的 C 点将棒支起，长棒定能处于平衡状态，现将棒按图 1-5-5 乙进行分割比较，其中让①与②两部分全等，则这两部分的重力对支点 O 的力矩代数和为零，剩下部分中，③的重力臂一定小于④的重力臂，故④的重力显然小于③的重力.

答案 粗端

点评 对于这类题很多同学易凭着直觉认为长的重力大，那是不科学的，要利用所学物理知识去分析，才能减少错误.

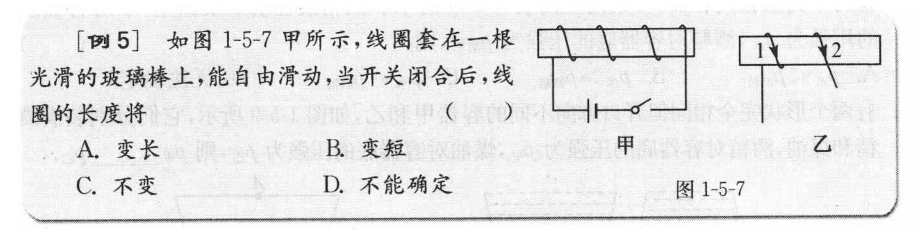
［例 4］　如图 1-5-6 所示，P 为一块均匀的半圆形薄电阻合金片．先将它按图(a)的方式接在电极 A、B 之间．测得它的电阻为 R，然后再将它按图(b)的方式接在电极 CD 之间，这时，P 的电阻值是__________.

图 1-5-6

解析　该题可按图中虚线将两个半圆分别分割为两个 1/4 圆后进行比较，可发现图(a)中是两个 1/4 合金片的并联．而图(b)是两个 1/4 合金片的串联，故可得出 CD 间的电阻是 $4R$.

答案　$4R$

点评　本题只是对电阻合金片进行适当的分割，分割后已经可以直接得出问题的答案，就不需要再进行补了.



［例 5］　如图 1-5-7 甲所示，线圈套在一根光滑的玻璃棒上，能自由滑动，当开关闭合后，线圈的长度将　　　（　　）

A. 变长　　　　B. 变短

C. 不变　　　　D. 不能确定

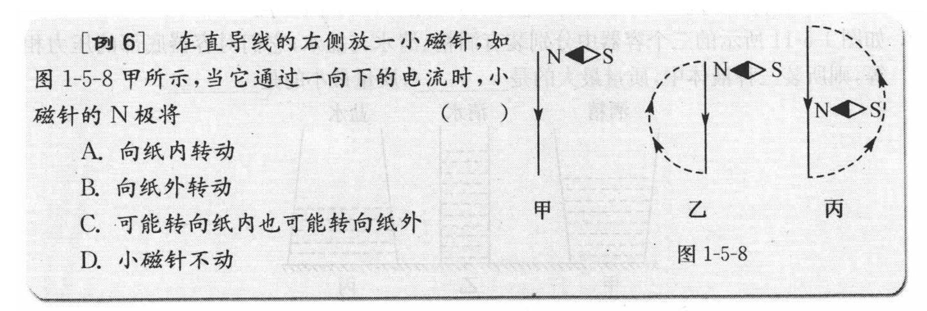
图 1-5-7

解析　如图 1-5-7 乙所示，可分割开通电螺线管，取通电螺线管中的两个线圈 1 和 2 进行分析，玻璃棒是光滑的，如果两线圈间相互吸引，线圈的长度将变短，如果相互排斥，线圈将变长.

按照拆分的方法，把线圈 1 看成螺线管，由安培定则判断线圈 1 左边为 S 极，右边为 N 极；同理，线圈 2 左边也是 S 极，右边也是 N 极；线圈 1、2 相对处为异性磁极，应相互吸引．线圈长度变短.

答案　B

点评　本题中对螺线管适当的分割后，进行研究，很容易得出问题的结论.



［例 6］　在直导线的右侧放一小磁针，如图 1-5-8 甲所示，当它通过一向下的电流时，小磁针的 N 极将　　　（　　）

A. 向纸内转动

B. 向纸外转动

C. 可能转向纸内也可能转向纸外

D. 小磁针不动

图 1-5-8

解析　可以把直线电流补充成为一个线圈，有两种补法：



方法一：把小磁针圈在外面，如图乙所示，利用安培定则判断可知，此线圈纸内部分为N极，纸外为S极，小磁针处于线圈外一点，在通电螺线管外部，磁感线由N极指向S极(即由纸内指向纸外)，小磁针静止时N极所指的方向应与磁感线的方向相同，由纸面内指向纸面外，所以，小磁针的N极应转向纸外.

方法二：把小磁针圈在线圈的内部，如图丙所示，此时用安培定则判断可知，线圈纸面外为N极，纸面内为S极，在线圈的内部，磁感线的方向是由S极指向N极(即由纸内指向纸外)，小磁针静止时N极指向应与磁感线的方向应一致，所以小磁针的N极应向外转动.

答案 B

点评 补充可以使原来规律不明显的事物，补充后明显的显示出来，从而达到快速解题的目的.需要说明的是补充要合理，不能改变原来的物理规律，只能使形式更简单.

跟踪训练

1. 有两个完全相同容器，分别向里面装有1kg的水和酒精放在水平桌面上，水对容器底的压强为$p_{水}$，酒精对容器底的压强为$p_{酒精}$，则 ( )

   A. $p_{水}<p_{酒精}$　　B. $p_{水}>p_{酒精}$　　C. $p_{水}=p_{酒精}$　　D. 无法确定

2. 有两个形状完全相同但开口方向不同的容器甲和乙，如图1-5-9所示，它们分别装满酒精和煤油，酒精对容器底的压强为$p_{甲}$，煤油对容器底的压强为$p_{乙}$，则$p_{甲}$______$p_{乙}$.

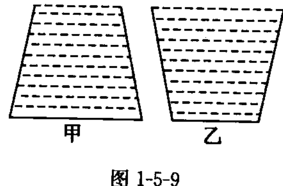


图1-5-9

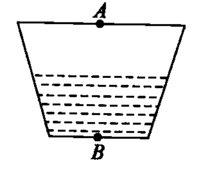


图1-5-10

3. 一个圆台形容器如图1-5-10放置时液体对A面的压力为F_A，压强为p_A；把它倒过来B面朝下放置时液体对B面的压力为F_B，压强为p_B，则 ( )

   A. $F_A>F_B$；$p_A>p_B$　　B. $F_A<F_B$；$p_A<p_B$

   C. $F_A>F_B$；$p_A<p_B$　　D. $F_A<F_B$；$p_A>p_B$

4. 如图1-5-11所示的三个容器中分别装有酒精、清水与盐水；它们对容器底部的压力相等，则所装三种液体中，质量最大的是________，质量最小的是________.

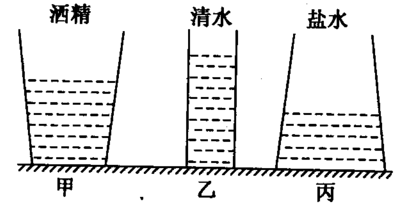
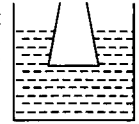


图1-5-11

5. 如图 1-5-12 所示，一个圆台形筒子下用一重力忽略不计的薄片贴住，浸入水中后，薄片不会下落；如果筒中注入 100 克水，恰能使它脱落，则下列情况哪种能使薄片下落？（　）


图 1-5-12

A. 在薄片中央轻放 100 克砝码　　B. 慢慢注入 100 克酒精
C. 慢慢注入 100 克水银　　D. 上述三种做法都不行



答案与提示

1. D　**提示：**由于没有说明容器是什么形状的，如果容器是圆柱形的，水对容器底的压强与酒精对容器底的压强相等. 如果是上口大下面小，采用割补法可知水对容器底的压强大于酒精对容器底的压强，如果是上口小下面大，采用割补法可知水对容器底的压强小于酒精对容器底的压强. 所以条件不足无法比较它们的压强.
2. ＝　**提示：**由于酒精和煤油的密度相同，采用割补法后，两容器都变成同底等高的圆柱形，所以它们对容器的压强是相等的.
3. C　**提示：**B 面朝上时，$F_A>G_液$，B 面朝下时，$F_B<G_液$，所以 $F_A>F_B$，又 B 面朝下时，液体深度 h 变大，由 $p=\rho gh$ 可知，$p_A<p_B$.
4. 酒精　盐水 **提示：**本题中液体的深度，容器的底面积各不相同，且没有明确关系，因此无论是控制变量法，还是比例法都无法入手分析、比较，但运用割补法，结论便显而易见. 由图示可知：$F_甲<G_{酒精}$，$F_乙=G_{清水}$，$F_丙>G_{盐水}$，且 $F_甲=F_乙=F_丙$，所以 $G_{酒精}>G_{清水}>G_{盐水}$. 故质量最大的是酒精，最小的是盐水.
5. B　**提示：**在筒中注入 100 克水，水对薄片压力大于其重力，而在薄片中央轻放 100 克砝码产生压力恰好等于其重力，小于 100 克水产生压力，故薄片不会下落. 而在筒中注入酒精水银时，液体对薄片压力都大于自身重力，要比较它们对薄片产生压力比水产生压力是大还是小，关键是看添加的液体重力关系.

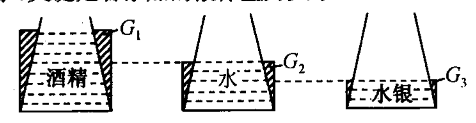


图 1-5-13

图 1-5-13 中阴影部分表示添加在容器底的液体，设它们体积分别为 G_1、G_2、G_3，由图示可知：

$$G_1>G_2>G_3$$

所以 $G_{酒精}+G_1>G_水+G_2>G_{水银}+G_3$

即 $F_{酒精}>F_水>F_{水银}$

故注入 100 克酒精产生压力大于 100 克水产生压力，因而薄片下落；注入 100 克水银产生压力小于 100 克水产生压力，因而薄片不会下落.

中考思想篇



中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	甘南 1	凸透镜和凹透镜对光的作用	作图题	4 分
	哈尔滨 1	近视	作图题	2 分
	湘潭 1	透镜	选择题	2 分
09	惠安 1	透镜	作图题	2 分

考题探究

[例 1] (08 甘南)根据入射光线和折射光线，在图 1-5-14 中的虚线框内画出适当类型的透镜.

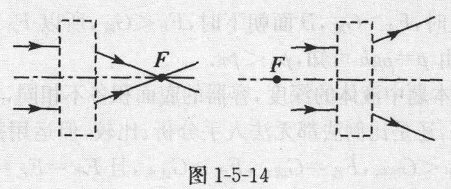


图 1-5-14

解析 凸透镜和凹透镜都可以看成是由三棱镜割补而成的. 凸透镜是两个底对底的三棱镜组合成的，凹透镜是由两个顶对顶的三棱镜组合成的. 三棱镜对光折射时，折射光线总是向厚的方向偏折，可以看出左边的光路图中应该是两个底对底的三棱镜的组合成的，所以应填凸透镜. 左边是由两个顶对顶的三棱镜的组合成的，应填凹透镜.

答案 如图 1-5-15 所示.

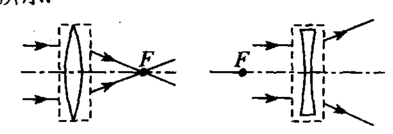
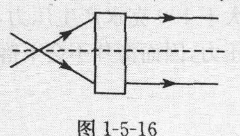


图 1-5-15

点评 本题虽然可以直接利用凸透镜和凹透镜对光的作用直接来填，但通过割补我们可以从原理上去理解凸透镜和凹透镜对光的作用.

[例 2] (09 惠安)在图 1-5-16 中方框内补上光学元件.


图 1-5-16

解析　对比每一条入射光线和折射光线可以看出传播方向的改变，由于折射光线通过三棱镜后偏向底部，可以看出图中是两个三棱镜底对底组合成的，应填凸透镜.

答案　如图 1-5-17 所示.

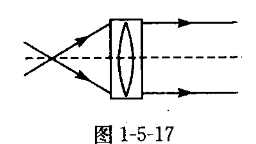


图 1-5-17

思维考题测试

1. (08 哈尔滨)根据近视眼成因及矫正方法，在如图 1-5-18 所示方框内画出矫正所需的透镜并完成光路图.

2. (08 湘潭)如果把一个玻璃球分割成五块，其截面如图 1-5-19 所示，再将这五块玻璃 a、b、c、d、e 分别放在太阳光下，那么能使光线发散的是　(　　)

A. a　　B. b　　C. c　　D. d

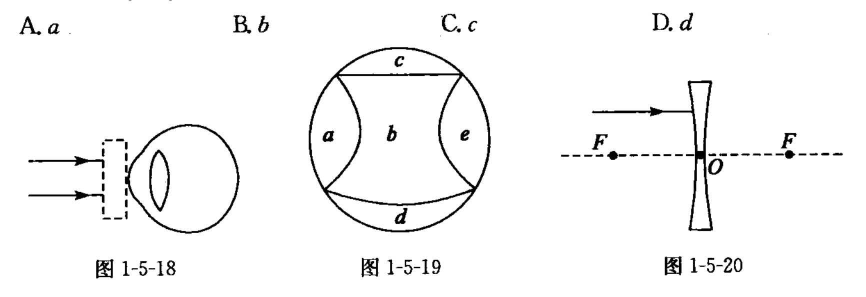


图 1-5-18　　图 1-5-19　　图 1-5-20

3. (09 泉港区)请在图 1-5-20 中画出入射光线经过凹透镜后的折射光线.

4. (09 甘南)如图 1-5-21 所示为放在水平桌面上的圆柱形容器甲和底大口小的容器乙，分别倒入等量的不同液体，液面高度和液体上表面积都相等，设两容器内液体对容器底部的压强分别为 $p_{甲}$，$p_{乙}$，压力分别为 $F_{甲}$，$F_{乙}$，则　(　　)

A. $p_{甲}>p_{乙}$，$F_{甲}>F_{乙}$

B. $p_{甲}>p_{乙}$，$F_{甲}<F_{乙}$

C. $p_{甲}<p_{乙}$，$F_{甲}<F_{乙}$

D. $p_{甲}>p_{乙}$，压力大小无法比较

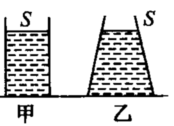


图 1-5-21



答案与提示

1. 如图 1-5-22 所示.

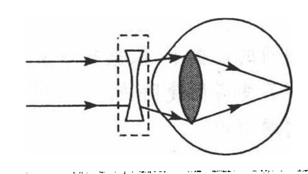


图 1-5-22

2. B　**提示**:通过分割后的图可以看出,a、c、d、e 都是中间厚边缘薄,是凸透镜,只有 b 是中间薄边缘厚,是凹透镜.

3. 如图 1-5-23 所示.

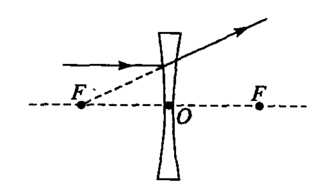


图 1-5-23

4. D　**提示**:在比较压力大小时,可以通过把乙割补后再分析.

第六节　转　换　法

物理学中对于一些看不见摸不着的现象或不易直接测量的物理量,通常用一些非常直观的现象去认识或用易测量的物理量间接测量,这种研究问题的方法叫转换法.

转换法是通过对研究对象、物理状态、物理规律、思维角度、物理过程、物理模型等的转换,达到化繁为简,化难为易,使问题很快获得解决的一种思维方法. 这种方法能充分展示解题者的想象设计能力、分析问题的能力和创造性思维品质,同时又能达到巧解速解之目的,因而不失为一种巧妙的物理研究方法.



解题思路指导

[例 1]　如图 1-6-1 所示,柱形容器中的热水冷却时,容器底部所受水的压强将(设容器的容积不随温度变化,且不考虑蒸发的影响)　(　)

A. 增大　　B. 减小

C. 不变　　D. 可能增大,也可能减小

图 1-6-1

解析　常用液压公式 $p=\rho gh$ 中,密度 ρ、深度 h 都在变化,这样很难根据公式确定 p 的大小变化情况. 若我们将容器中的水通过转换,成为一个质量与水相等的柱形固体,此时柱形固体对容器底的压强为 $p=\frac{F}{S}=\frac{G}{S}=\frac{mg}{S}$,由于容器的容积不变,且不考虑蒸发的影响,转换后的柱形固体的底面积 S 和质量 m 均不变,柱形固体对容器底的压强不变. 由此可知,容器底所受水的压强也一定不变.

答案　C

点评　在解题中,在效果相同的前提下,依据物理情景,把较复杂的物理过程转换为理想的物理过程,可使问题的解答变得简捷明快. 本题通过把密度 ρ、深度 h 变化的量转化成不变量来分析问题,使得问题简单化.



[例 2]　小丽同学《探究声音是怎样产生的》的装置如图 1-6-2 所示，将系在细线上的乒乓球靠近音叉.

(1)当小丽同学用小锤敲击音叉的时候，既能听到音叉发出的声音，又能观察到____________________，通过实验现象得出的结论是：____________________.

(2)乒乓球在实验中起到什么作用？

这种思维方法叫做____________________(选填“等效法”、“控制变量法”、“转换法”或“类比法”).

(3)若实验过程中小丽同学加大敲击音叉的力度，则：

①听到和看到的现象会有什么样的变化？

②根据实验现象的变化，你又可以总结出什么结论？

图 1-6-2

解析　音叉振动的幅度很小时，不易用眼睛观察出来，但可能通过转化成易观察的小球的振动来观察. 实验中用到的方法是转换法. 听到的声音越大，音叉振动的幅度也越大，小球被弹开的也越远. 从而可以说明声音的响度随着振动幅度的变大而变强.

答案　(1)乒乓球的振动；发声的物体在振动

(2)将不易观察到的音叉的振动转化为乒乓球的振动；转换法

(3)①声音的响度变大，乒乓球振动的幅度变大. ②声音的响度随振动幅度的变大而变强.

点评　在解决有关不易观察的微小量或不易直接测量的物理量的问题时，可借助其他辅助仪器，先将这些物理量转换为易观察、易测量的物理量，再设计实验并解决问题.

[例 3]　一根长为 L 的直杆可绕轴 O 转动，在直杆的中点挂一重物，在杆的另一端施加一个方向始终保持水平的力 F，如图 1-6-3 所示，在力 F 使直杆从竖直位置慢慢抬起到水平位置的过程中，力 F 大小变化情况是　(　　)

A. 一直在增大　　B. 一直在减小

C. 先增大后减小　　D. 先减小后增大

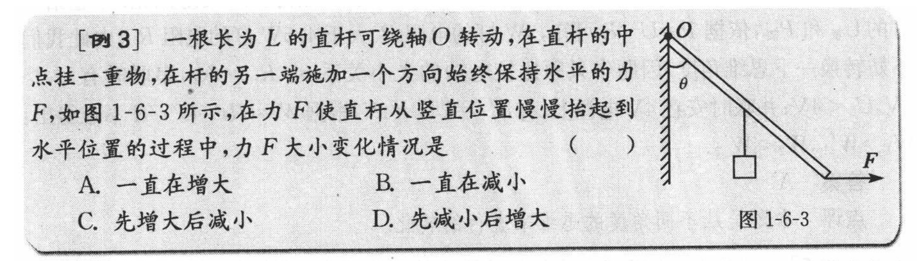


图 1-6-3

解析　由题意知，直杆从竖直位置慢慢转动的过程中，杆处于动态过程，但“动中有静”，我们若对此采取“化动为静”的转换，假设直杆处于图中 θ 角的静态位置，由数学知识和杠杆平衡条件可得：$mg\cdot\frac{L}{2}\sin\theta=FL\cos\theta$，然后，再反过来“静中思动”可知，在直杆抬起过程中，θ 增大，$\sin\theta$ 增大，即 $mg\frac{L}{2}\sin\theta$ 增大，因此 $FL\cos\theta$ 增大，而此时 $\cos\theta$ 减小，所以 F 应增大.

答案　A

点评　本题是将动态的过程转换成静态的状态，使原来变化的量，转化成静态的量. 在本题还大量用到了数学知识，这就要求同学们学习时要注意学科间知识的联系.



［例4］ 将标有"220V 200W"和"220V 40W"的两灯串联后，接入380V电路中，将会烧坏的是 （ ）

A. 200W的灯泡　　B. 40W的灯泡

C. 200W和40W的灯泡　　D. 无法确定

解析 由$P=\frac{U^2}{R}$可知，$R_2=5R_1$，根据串联电路电压分配得，加在40W的灯两端，电压$U_2=\frac{5}{6}U=\frac{5}{6}\times380V>220V$，加在200W的灯两端电压$U_1=U/6=\frac{380V}{6}<220V$，显然40W灯泡将会烧坏.

答案 B

点评 本题是从电压来考虑的，巧妙转换所用规律，加快了思维进程，使问题迅速获解. 当然解答本题的思路有多种，如可以比较电流为思考点，先分别算出两灯的额定电流和通过两灯的实际电流，然后再比较确定选项，不过这样较复杂且费时.

［例5］ 把两个标有"6V 3W"和"6V 4.5W"字样的小灯泡串联后接在8V电源上，在ts内电流通过它们所做的功分别为W_1、W_2，然后把它们并联起来接在4V电源上，在相同时间ts内电流通过它们所做的功分别为W'_1、W'_2，则 （ ）

A. $W_1>W'_1$，$W_2<W'_2$　　B. $W_1>W'_1$，$W_2>W'_2$

C. $W_1<W'_1$，$W_2>W'_2$　　D. $W_1<W'_1$，$W_2<W'_2$

解析 按常规方法，须先分别算出两灯的电阻，然后分别算出它们串、并联时各自消耗的电功率；才能确定在两种情况下各自电功的大小关系，显得费时又易出错. 本题给出灯的$U_额$和$P_额$，依据$P=U^2/R$可知，3W灯的电阻R_1大于4.5W灯的电阻R_2，由此我们不妨转换一下思维角度，因题中只须比较电功的大小关系. 由$R_1>R_2$，串联时有$U_1>4V$，$U_2<4V$；并联时安在4V电源上，有$U'_1=U'_2=4V$，根据$W=UIt=U^2t/R$不难得出：$W_1>W'_1$，$W_2<W'_2$.

答案 A

点评 本题是从不同角度的思维来进行的转化.

［例6］ 如图1-6-4甲所示的杠杆AB处于平衡状态，若在其两端各加等重的砝码，杠杆将 （ ）

B O A

甲

B O A

乙

图1-6-4

A. 仍平衡　　B. A端下沉　　C. B端下沉　　D. 无法判定

解析　此题由于涉及的物理量多，须综合各量进行分析和判断，如果把它转换成一个等臂杠杆的模型，则能降低解题难度. 只从平衡角度考虑，去掉 A、B 两端的砝码，而在 B 端接上一段与 AB 同样的杆. 如图乙所示，这样就把图甲的平衡转换成了研究图乙的等臂杠杆模型. 显然在图乙中的 A、B 处各挂等重的砝码，杠杆将失去平衡，且杠杆将向 A 端倾斜.

答案　B

点评　转换物理模型就是将一种繁难的，生疏的模型，通过转换法，变为一种熟知的物理模型，从而降低解题难度.

［例 7］　竖直向上抛出一只小球，不计空气阻力，小球将怎样运动?

解析　解法一：从力学角度看，小球向上抛出后，不计空气阻力时，在空中只受重力作用，方向始终向下. 小球在向上运动的过程中，由于运动方向与受力方向相反，所以小球向上做减速运动. 到达最高点后，小球又向下运动，由于运动方向与受力方向相同，所以小球向下做加速运动.

解法二：从能量角度看，小球向上抛出后，不计空气阻力时，小球的机械能总量守恒. 上升过程中，小球的动能不断转化为重力势能，动能不断减小，速度不断降低，小球向上做减速运动. 到达最高点后，小球又向下运动，重力势能不断转化为动能，动能不断增大，速度不断加快，所以小球向下做加速运动.

答案　小球向上做减速运动，到达最高点后向下做加速运动

点评　许多力学问题，可以运用能量转化的知识来解决，但平时学习中可能这方面的训练较少. 根据新课标的要求，我们有必要加强这方面的训练，以丰富我们的解题方法，提高我们分析问题、解决问题的能力.

［例 8］　把体积相同的木块和铁块分别放入水和酒精之中，静止时它们所受浮力有何关系?（$\rho_{木}<\rho_{酒精}<\rho_{水}<\rho_{铁}$）　（　　）

A. $F_{水}>F_{铁}$　　B. $F_{木}<F_{铁}$

C. $F_{木}=F_{铁}$　　D. 无法确定

解析　根据它们的密度关系，容易判别木块漂浮在水面，铁块在酒精中下沉. 用阿基米得原理分析：$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$，木块的 $V_{排}$ 小，但水的密度大，因此无法定论；如果从物体的浮沉条件来判断，$F_{木浮}=G_{木}$，$F_{铁浮}<G_{铁}$，而 $G_{木}<G_{铁}$，也是无法比较，若做一下条件变换，问题会变得非常明朗.

假设把木块取出放入酒精中，由于 $\rho_{木}<\rho_{酒精}$，所以木块仍然漂浮，两种情况木块的浮力相等，根据阿基米得原理，$F_{浮}=\rho_{液}gV_{排}$，$\rho_{液}$ 相等，$V_{木排}<V_{铁排}$，木块的浮力小于铁块浮力.

答案　B



[例 9] 请按照图 1-6-5 甲所示的电路图将图乙中的实物元件连接起来.

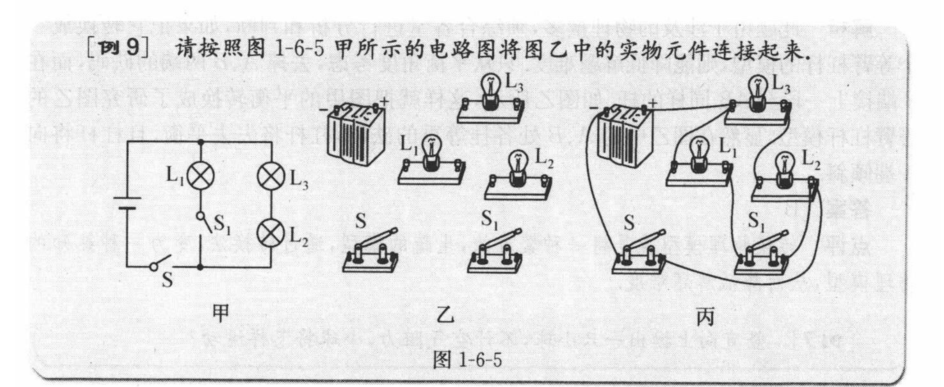


图 1-6-5

解析 首先在图甲中任选一条单一的回路,我们可以选择电池、开关 S 和灯 L_2、L_3 所组成的电路,并按此回路在图乙中将对应的实物依次连接起来,将电池的正极接 L_3 的左端,L_3 的右端接 L_2 的左端,L_2 的右端接 S 的右端,S 的左端接电池的负极. 然后对照图甲,将漏选的灯 L_1、S_1 连接在分流点(L_3 的左端)和汇合点(L_2 的右端),即 L_1 的左端接 L_3 的左端,L_1 的右端接 S_1 的左端,S_1 的右端接 L_2 的右端,这样整个电路就连接好了(如图丙所示).

答案 如图丙所示.

点评 电路图转换成实物图是学习电学的基础. 连接实物图的方法,可以用一句话来概括:先找路、后连图、再补漏. 同时,连接实物图时,导线不要交叉,导线的端点必须接在各元件的接线柱上.

[例 10] 甲物体以乙物体为参照物是静止的,甲物体以丙物体为参照物是运动的,那么以丙物体为参照物时,乙物体 ( )

A. 可能是运动的　　B. 一定是运动的

C. 一定是静止的　　D. 可能是静止的

解析 关于不同物体变化参照物的问题,我们首先要弄清楚每一次变换过程中所涉及的物体的运动情况,这样一步步的理清各个物体之间的相对运动情况. 甲物体相对于乙物体是静止的,因此甲物体与乙物体之间的位置关系保持不变;而甲物体相对于丙物体是运动的,因此甲物体与丙物体之间的位置关系是改变的,因此可以判断出来:与甲物体位置关系保持不变的乙物体和丙物体之间的位置关系也是改变的,即以丙物体为参照物时,乙物体是运动的.

答案 B

点评 对于同一个物体改变参照物的情况,我们需要判断清楚每一个参照物下物体的具体运动情况,然后才能够得出正确的结论.



跟踪训练

1. 跳水运动员为了提高起跳的高度,往往在跳板上先上下晃动几次后才离开跳板,请说明其中的道理.

2. 有一种被称为蹦极的运动是具有冒险精神的年青人丰富生活情趣、寻求生活刺激的好方式. 游戏者将一根有弹性的绳子的一端系在身上,另一端固定在高处,从高处跳下后,图 1-6-6 中 a 点是弹性绳子自由下垂时绳下端的位置,b 点是绳子的弹力刚好与他的重力相等的位置,c 点是他所到达的最低点的位置,试分析说明他跳下后将怎样运动.(不计空气阻力)

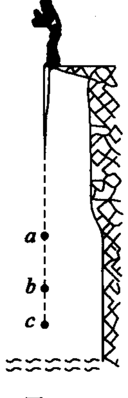


图 1-6-6

3. 画出如图 1-6-7 所示实物电路的电路图.

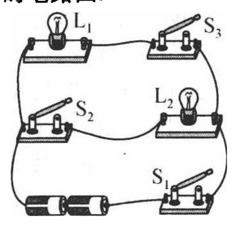


图 1-6-7

4. 粗测一高度为 L 的酒瓶的容积,办法是先测出瓶底的直径 D. 再倒入部分水(大半瓶水,正立时近弯处),如图 1-6-8 所示. 测出水面高度 L_1,然后堵住瓶口,将瓶倒置,测出水面高度 L_2. 则瓶的容积为__________.

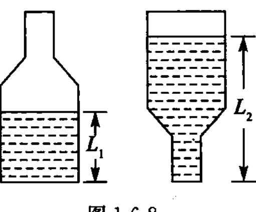


图 1-6-8

5. 某同学用滚动铁环的方法来测学校花坛的周长. 他测得铁环的直径为 D,铁环绕花坛一周滚动的圈数为 N,则计算花坛周长 L 的公式为 $L=$__________.

6. 有一团细铜丝,用天平称其质量是 0.89kg,测得它的直径是 1mm,这团铜丝的长度是__________m.

7. 如图 1-6-9 的电路中,已知 $R_2=R_4=10\Omega$,电压表 V_1、V_2 的示数分别为 60V、24V,求:U_{AB}.

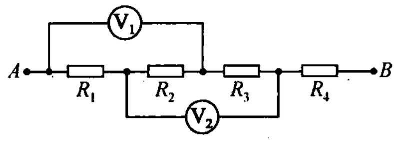


图 1-6-9

8. 蒸汽火车沿着平直的轨道行驶,风自西向东,路边的观察者看到火车烟囱冒出的烟呈一竖直向上的柱状. 由此可知,相对于空气来说,火车的运动情况是　(　　)

A. 由西向东运动　　B. 由东向西运动

C. 静止不动　　D. 条件不足,无法判断

9. “小小竹排江中游,巍巍青山两岸走”,下列关于这两句话所选择的参照物的说法中,正确的是　(　　)

A. 前句、后句都是青山　　B. 前句、后句都是竹排

C. 前句是青山,后句是竹排　　D. 前句是竹排,后句是青山

10. 电流我们看不见,下面不能反映电流存在的是　(　　)

A. 灯泡发光　　B. 电阻变热

C. 线圈能吸引铁钉　　D. 导线上有小鸟站在上面



答案与提示

1. 运动员起跳上升的高度越高，完成跳水动作所需的时间和空间就越充裕，成功率就越高.

提示一：从力学角度看，跳水运动员在跳板上先上下晃动几次后，跳板形变越来越大，产生的弹力越来越大，运动员受到的弹力越大，起跳上升的高度就越高，完成跳水动作所需的时间和空间就越充裕，成功率就越高.

提示二：从能量角度看，跳水运动员在跳板上先上下晃动几次后，跳板形变越来越大，具有的弹性势能越来越多，在与人相互作用的过程中，跳板的弹性势能转化为运动员的动能，运动员的动能又转化为重力势能，重力势能越多，运动员起跳上升的高度就越高，完成跳水动作所需的时间和空间就越充裕，成功率就越高.

2. 他将以 b 点为中心、bc 长为振幅不断上下往复运动.

提示一：从力学角度看，游戏者从高处下落到 a 点的过程中，只受方向竖直向下的重力作用，与运动方向相同，他向下做加速运动；从 a 点向 b 点的运动过程中，受到竖直向下的重力和绳子因发生弹性形变而产生的竖直向上的拉力作用，且拉力始终小于重力，合力方向向下，与运动方向相同，所以他仍向下做加速运动；从 b 点向 c 点运动的过程中，他同样受到竖直向上的拉力和竖直向下的重力作用，但拉力始终大于重力，合力方向向上，与运动方向相反，所以他变为向下做减速运动；到达 c 点时，速度减小为 0，绳子的拉力达到最大值，之后他又从 c 点向 b 点运动，此过程中受力情况与从 b 点到 c 点相同，但所受合力的方向与运动方向相同，所以他将向上做加速运动；接着再从 b 点向 a 点运动，受力情况与从 a 点向 b 点相同，但所受合力的方向与运动方向相反，所以他将向上做减速运动. 此后他将以 b 点为中心、bc 长为振幅不断上下往复运动.

提示二：从能量角度看，游戏者从高处下落到 a 点的过程中，不考虑空气阻力，机械能总量守恒，他的重力势能不断转化为动能，速度逐渐增大，所以他向下做加速运动；从 a 点向 b 点运动的过程中，绳子不断伸长，他的重力势能不断转化为他的动能和绳子的弹性势能，动能增大，所以他仍向下做加速运动；从 b 点向 c 点运动的过程中，他的重力势能和动能不断转化为绳子的弹性势能，动能减少，所以他变为向下做减速运动，到达 c 点时，他的动能减小为 0，绳子的弹性势能达到最大值；之后又从 c 点向 b 点运动，此过程中，绳子的弹性势能不断转化为他的动能和重力势能，所以他将向上做加速运动；接着再从 b 点向 a 点运动，他的动能和绳子的弹性势能不断转化为重力势能，所以他向上将做减速运动. 此后他将以 b 点为中心、bc 长为振幅不断上下往复运动.

3. 如图 1-6-10 所示.

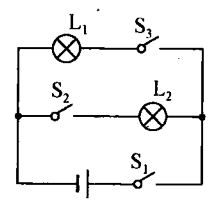


图 1-6-10

提示:从电源的正极出发,电流的路径是:

电源正极 → S_1 → L_2 的右端 → { S_3 → L_1 ; L_2 → S_2 } → S_2 的左端 → 负极

由此可以根据以上分析画出电路图(如图 1-6-10 所示).

4. $(L_1+L-L_2)\pi\left(\frac{D}{2}\right)^2$　**提示:**为了测瓶子的容积,就需要测瓶子上部不规则部分的体积,通过把瓶子倒放,就把不规则部分的体积转化成规则的圆柱体,就可以计算出不规则部分的体积了.
5. πDN　**提示:**不易直接测量学校花坛的周长,通过转换变成测铁环的周长和滚动的圈数.
6. 127.4　**提示:**细铜丝的长度比较长,不易直接测,通过转换密度变成算铜丝的体积来求铜丝的长度.
7. 84V　**提示:**四个电阻串联,电流相等,由 R_2、R_4 的阻值相等,知其两端的电压必相等,即有 $U_2=U_4$. 电压表 V_1 测的是 R_1、R_2 两端的电压和,V_2 测的是 R_2、R_3 两端的电压和,于是可以转换为 R_3、R_4 两端的电压和等于 V_2 的示数,故 U_{AB} 等于两电压表示数之和,$U_{AB}=U_{V_1}+U_{V_2}=84V$.
8. C　**提示:**蒸汽火车沿着平直的轨道行驶,风自西向东时,路边的观察者在没有风时以地面为参照物应该看到烟也自西向东,现在却看到烟竖直向上,说明有风,而且火车的速度与风的速度相等,并且方向相同. 因此,与风(空气)比较,烟的位置没有改变,也就是说火车的位置没有改变,即相对于空气来说,火车是静止的.
9. C　**提示:**"小小竹排江中游",这显然是生活中常见的乘船(竹排)在江水中顺流而下的情形,这时候我们总是不自觉的以两岸的物体(树木、河岸、青山)等等相对于地面静止的物体作为参照物;"巍巍青山两岸走",这句话和我们生活中的实际情况不太相符,因为生活经验告诉我们:山是静止不动的,因此这里肯定是以一个运动的物体作为参照物的,所以这里的参照物可能是船上的人或者是船本身.
10. D　**提示:**电流的存在可能通过电流的光效应、热效应、磁效应反映出来.

中考思想篇



中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	青岛 1	密度、浮沉条件	设计题	5 分
	广东 2	大气压、导电性	设计题、选择题	8 分
	台州 1	液体压强	填空题	3 分
09	威海 1	电磁铁	选择题	2 分
	娄底 1	电磁铁	选择题	2 分



考题探究

[例1] (09威海)法国和德国的科学家费尔和格林贝格尔由于发现了巨磁电阻(GMR)效应,荣获了2007年诺贝尔物理学奖,如图1-6-11是研究巨磁电阻特性的电路示意图,当闭合S_1、S_2后使滑片P向左滑动过程中,指示灯明显变亮,则下列说法正确的是 ( )

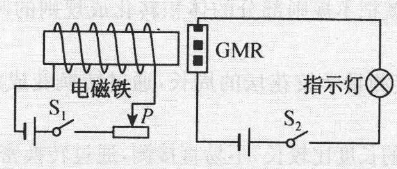


图1-6-11

A. 滑片P向左滑动过程中电磁铁的磁性减弱

B. 滑片P向左滑动过程中电磁铁的磁性增强

C. 巨磁电阻的阻值随磁场的增强而明显减小

D. 巨磁电阻的阻值随磁场的增强而明显增大

解析 巨磁电阻的特性是通过变换观察灯泡的亮度来表现出来的,当灯泡变亮时,说明巨磁电阻的阻值变小了.当滑动变阻器的滑片向左滑动的过程中电磁铁中的电流增强,电磁铁的磁性也在增大,此时灯泡变亮,说明巨磁电阻的阻值变小了.

答案 BC

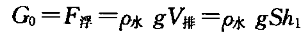
点评 本题用到了变换的方法来观察巨磁电阻的阻值的变化.而改变磁性强弱是通过电磁铁来完成的.考查了影响电磁铁磁性强弱的因素,是一道综合性较强的试题.

[例2] (08青岛)给你一支平底试管(厚度忽略不计),一个装有足量水的水槽,一把刻度尺.请你设计一个可以测量少量液体密度的装置.要求:①在方框内画出实验装置图;②写出测量过程,同时推导出液体密度表达式.

解析 要测液体的密度,按正常的思路是:先测液体的体积,再测液体的质量或先测液体的质量,再测液体的体积,然后用密度公式来求出密度.但从题目所给的条件来看,没有测质量和体积的工具.而只给了试管、水、水槽和刻度尺.这时只能另想他法,寻找新的思路.于是可以从物体的浮力方向入手,利用漂浮条件来测量.

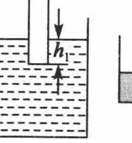
答案 **方法一:**

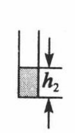
①将空试管放到水槽中静止,测量试管浸入水中的深度h_1,则试管重为:



$G_0=F_{浮}=\rho_{水}\ gV_{排}=\rho_{水}\ gSh_1$

②将试管中装入适量待测液体,测量待测液体的高度h_2,则待测液体的重为:





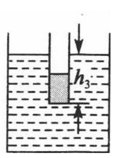


图1-6-12

$G=m_{液} g=\rho_{液} gV_{液}=\rho_{液} gSh_2$

③将装有待测液体的试管放入水槽中静止，测量试管浸入水中的深度 h_3，则装有待测液体的试管的总重为：$G_0+G=\rho g=\rho_{水} gSh_3$

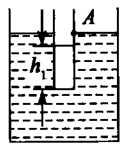
④所以，$\rho_{水} gSh_1+\rho_{液} gSh_2=\rho_{水} gSh_3$

⑤解之得，待测液体密度 $\rho_{液}=\dfrac{h_3-h_1}{h_2}\rho_{水}$

方法二：

①将试管中装入高度为 h_1 的水，放入水槽中静止，标出试管外水面的位置 A；

②将空试管放入水槽中静止，不断向试管内加入待测液体，直至试管达到 A 处；



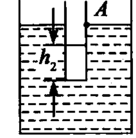


图 1-6-13

③取出试管，测量试管中液体的高度 h_2；

④∵$G_{水}=G_{浮}$　∴$\rho_{水} gSh_1=\rho_{液} gSh_2$；

⑤解之得，液体密度 $\rho_{液}=\dfrac{h_1}{h_2}\rho_{水}$.

点评　从本题的两种解法可以看，本来看似不易解决的问题，通过合理的转换成了易于解决的问题，而且还可能有多条思路.

[例3]　(08广东)我们生活的空间存在着大气压，只是我们平时没有在意它的存在. 现提供下列器材：A. 塑料吸盘两个　B. 玻璃片一块　C. 玻璃杯一个　D. 带吸管的纸盒饮料一盒　E. 水. 请你选择所需器材，设计一个小实验来证明大气压的存在.

(1)写出你所选用的器材，并简述你的实验方法及观察到的现象.

(2)请举出一个在生活中应用大气压的例子.

解析　大气压不易观察，也不易触摸，要想证明它的存在只能通过转换变成我们能看到或能触摸到的现象. 可能利用大气压能支持一定水，做纸托水实验，也可能利用大气压可以产生压力来做吸盘实验等.

答案　(1)A. 塑料吸盘两个　E. 水.

将两个吸盘沾一下水，将它们正对并挤压在一起，然后用力将它们拉开，结果，用很大的力也很难把它们拉开.

因为经过挤压，吸盘里的气体被挤出，几乎真空，没有气压. 这说明它们是被大气压压在一起的.

(2)用吸管喝纸盒饮料

点评　注意观察生活中的现象，是将物理问题与生活现象转换的重要手段或思路.

[例4]　(08丽水)云和的木制玩具闻名全国，他们制作的木制玩具鸡蛋几乎无法用肉眼辨别出真假. 现有一个生的真鸡蛋和一个木制玩具鸡蛋，在不损坏鸡蛋的前提下，请你写出一种区别它们的方法________________.



解析 由于在玩具的外面涂有漆，看不到内部的物质，又不能损坏玩具，这时只能通过转换，变成我们可以测量或实验的情况，才能区分. 于是可以从密度、惯性等属性区分.

答案 把它们放在水中，看哪个能漂浮在水中就是木制玩具鸡蛋.

点评 这类开放性的题目，解答时大部分要用转换法来变换，再去解答问题.

［例5］ (08广州)如图1-6-14所示，用导线把灯泡、电池和四种物品分别相连，灯泡一定不发光的是 （ ）

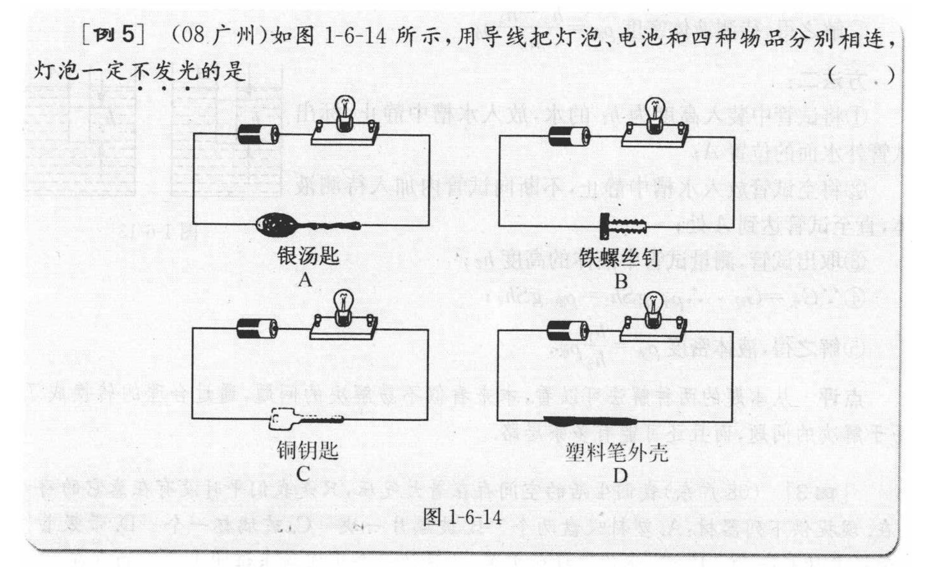


图1-6-14

解析 灯泡能不能发光，本题中就是要看连接的四种物品是否具有良好的导电性，如果是导体灯泡就会发光，如果是绝缘体，灯泡就不发光. 可以看出只有塑料笔外壳是绝缘体，银汤匙、铁螺丝钉、铜钥匙都是导体.

答案 D

点评 由于电路中没有开关，接入的物品就相当于开关. 本题中并没有直接去问导体与绝缘体，而是借助实验的情景巧妙的转化！

思维考题测试

1. (09平原)如图1-6-15所示，用硬纸片把一个喇叭糊起来，做成一个"舞台". 台上小人在音乐声中翩翩起舞，这个现象说明____________.

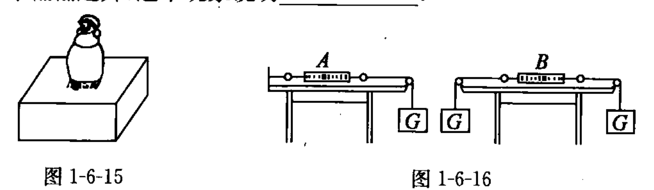


图1-6-15 图1-6-16

2. (09杭州)如图1-6-16所示，弹簧秤和细线的重力及一切摩擦不计，物重$G=1\text{N}$，则弹簧秤A和B的示数分别为 （ ）

A. 1N，0 B. 0，1N C. 2N，1N D. 1N，1N

3. (09 江苏)如图 1-6-17 所示，将两个底面平整、干净的铅柱紧压后，两个铅柱就会结合在一起，即使在下面吊一个较重的物体也不会将它们拉开. 这个实验表明　(　　)

A. 分子间存在引力　　B. 分子间存在斥力

C. 分子间有间隙　　D. 分子在永不停息地运动

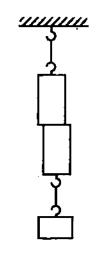


图 1-6-17

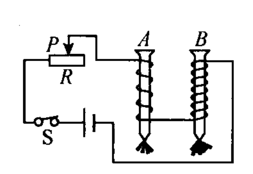


图 1-6-18

4. (09 娄底)小明同学在“制作、研究电磁铁”的过程中，使用两个相同的大铁钉绕制成电磁铁进行实验，如图 1-6-18 所示，下列说法正确的是　(　　)

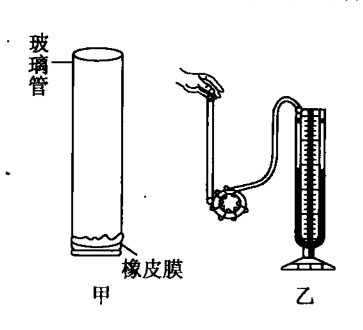
A. 若将两电磁铁上部靠近，会相互吸引

B. 电磁铁能吸引的大头针越多，表明它的磁性越强

C. B 线圈的匝数多，通过 B 线圈的电流小于通过 A 线圈的电流

D. 要使电磁铁磁性增强，应将滑片 P 向右移动

5. (08 台州)在研究液体压强的实验中，老师出示了如图 1-6-19 甲所示的装置，并向装置中加入一定量的水，此时你观察到的现象__________，这说明液体对容器底有压强. 稍后老师拿出如图乙的压强计准备探究液体内部是否存在压强，而小明认为没必要，利用甲图装置即可. 于是小明将甲图装置缓慢地浸入水中，你将观察到__________. 若要探究液体内部压强的特点，哪个装置更适合，并说明理由____________.



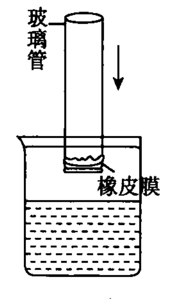


图 1-6-19

6. (08 十堰)在测定大气压的实验中，因缺少大量程的弹簧测力计，小明设计并进行了如下的实验(如图 1-6-20 所示).

①将蘸水的塑料挂钩吸盘按压在光滑水平的玻璃板上，挤出塑料吸盘内的空气，测出吸盘的直径为 d；

②将装有适量细沙的小桶轻轻地挂在吸盘的塑料挂钩上；

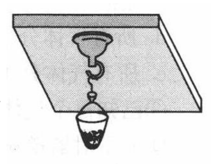


图 1-6-20



③用小勺轻轻地向小桶内加沙，直到塑料吸盘刚好脱离玻璃板，用天平测出这时小桶和沙的质量为 m.

请完成下列问题：

(1)吸盘脱离玻璃板时，若不计塑料挂钩的质量，空气对塑料吸盘的压力大小是：________________________，测得大气压数值的表达式是：$p_{大气压}=$________________________.

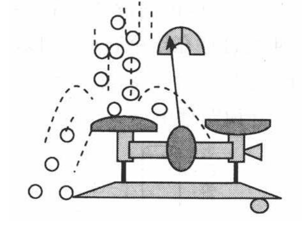
(2)实验中误差产生的主要原因是(写出一条即可)：________________________________

7. (08 怀化)把一小球放入装满水的溢水杯中，它沉没于杯的底部，从杯中溢出 8g 的水，已知水的密度为 $1.0g/cm^3$，则小球的体积为________ cm^3，若在杯中加满浓盐水，再将该小球轻轻放入杯中，它漂浮在液面上，从杯中溢出盐水的质量________8g.(填"大于"、"小于"或"等于")

8. (09 青岛)晓丽想要探究"气体分子对器壁的压强规律"，她首先做了如下实验：

如图 1-6-21，将托盘天平的左盘扣在支架上，调节天平平衡后，将一袋绿豆源源不断地从同一高处撒到左盘上，发现天平指针偏转并保持一定角度，左盘受到一个持续的压力.

容器中气体分子碰撞器壁的现象与上述实验现象十分相似.可见，容器中大量气体分子不断碰撞器壁时也会产生一个持续的压力，而____________面积上所受的压力就是气体分子对器壁的压强.



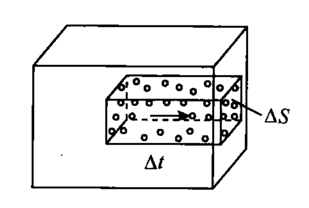


图 1-6-21

(1)上述过程中运用的科学方法主要有____________法.

(2)气体分子对器壁的压强与哪些因素有关呢？

①晓丽对该问题进行了如下简化：

a. 容器为长方体；

b. 容器中的气体分子不发生相互碰撞；

c. 容器中气体分子分为 6 等份，每一等份中所有气体分子均与器壁的一个内表面垂直碰撞；

d. 所有气体分子的速度均等于它们的平均速度 v；

e. 所有气体分子与器壁的碰撞均为完全弹性碰撞(详见②中"c").

②已知每个气体分子的质量为 m，单位体积中的气体分子个数为 n_0.晓丽推导出了气体分子对器壁压强的数学表达式.她的推导过程如下：(请将推导过程填写完整)

a. 单位体积垂直碰撞到任一器壁的气体分子数 $n=$________；

b. Δt 时间内垂直碰撞到某一器壁 ΔS 面积上的平均分子数 $\Delta N=$ ＿＿＿＿＿＿；

c. 由于是完全碰撞，因此 ΔS 面积上所受的平均压力 F 与 Δt 的乘积为：$F\Delta t=\Delta N\cdot 2mv$；

d. 气体分子对器壁的压强公式为：$p=$ ＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿.

答案与提示

1. 物体发声时在振动　**提示**：通过小人的振动可知道发声体在振动，通过转化不是直接观察发声体的振动了.
2. D　**提示**：左边的图实际上就是右边图的转化图，这样很容易得出两示数都是 1N 的选项.
3. A　**提示**：分子间的作用力很小用肉眼是无法观察的，把这一知识转化为用眼也可以观察的铅块间的作用力.
4. B　**提示**：观察电磁铁磁性强弱变化是通过转换变为观察电磁铁吸引大头针的个数来体现的.
5. 橡皮膜向下凸出　橡皮膜向上凸出　乙装置更适合，因为甲装置现象不明显（或"甲装置不便观察到液体内部各个方向的压强"、"乙可以观察到液体内部各个方向的压强"、"乙的现象明显"　**提示**：本题观察液体内部的压强是通过转化成橡皮膜的形变或 U 形管中液面的变化来观察的.
6. (1)mg，$\frac{4mg}{\pi d^2}$；(2)吸盘内空气没排干净，或天平的读数不准确，或塑料吸盘将要脱离玻璃板时加沙量偏大.　**提示**：本题把测量大气压的值转换成测量细砂和小桶的重力.这是利用 $pS=G$ 得到 $p=(m_{桶}+m_{砂})g/(\pi d^2/4)=\frac{4mg}{\pi d^2}$. 误差产生的原因有，吸盘内空气没有排完，天平读数不准或最后一次加沙量过大等.
7. 8　大于　**提示**：把水球的体积转换成溢出水的体积来测量. $8\text{g}\div 1.0\text{g/cm}^3=8\text{cm}^3$. 物体漂浮时排开水的重力与物体重力相等，但大于沉入水中时物体的重力.
8. 单位　(1)转换（或类比）　(2)$n_0/6$　$n_0 v\Delta t\Delta S$　$n_0 mv^2$　**提示**：本题是将不易看到分子转换（或类比）成大的绿豆来观察.

第七节　模　型　法

模型法是指通过建立物理模型来研究学习、分析处理和解决物理问题的一种思维方法.

物理模型是根据一定的物理现象、规律和条件建立起来的. 各种典型的物理模型有其特有的分析方法. 如果我们能对所分析的物理过程，物理现象通过科学的抽象，剔粗取精，去伪存真，还原为典型的物理模型，将极大地提高我们的解题能力.

模型法可以使很多实际复杂的、较难研究的问题，转化成物理模型后变得直观、形象、简单化. 如在研究光现象时，把光源看作一个发光点，不考虑它的形状、大小及亮度；用光线来形象地表示光，都是为了便于研究和作图.

近年来，随着物理中考试题对能力考查的力度加大，理论联系实际的试题逐渐成为一种趋势. 但考生试卷的得分情况并不理想，其重要原因之一就是不少同学不会通过物



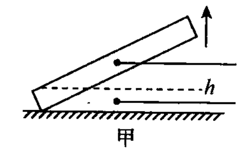
理的思维、方法去将它抽象成一个典型的物理模型或过程.从某个角度讲,现在的物理试题考查的就是学生的建模能力.



解题思路指导

[例1] 在体育课和日常的锻炼活动中,俯卧撑是同学们经常选择来做的健身活动之一.做俯卧撑时,要求我们身体俯卧、伸直,两只手用力撑地,使得身体上半部在手臂的支持下慢慢抬起,直到两臂伸直.小明同学身高1.6m,体重500N,他在40s内做了40个俯卧撑,假如他的重心在他身体的中心上,请你计算一下小明做一次俯卧撑所做的功.

解析 首先我们要将这个实际问题进行模型转换.我们可以将此过程中的人体看成是一个以脚的着地点为支点的杠杆.于是做"俯卧撑"的过程,和将圆木头一端抬起、再放下的过程一样,如图1-7-1甲所示.



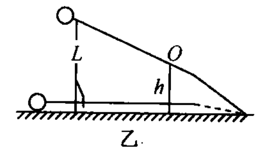


图1-7-1

因此计算"做一次俯卧撑所做的功"和计算"将圆木头一端抬到一定高度所做的功"一样.对于本题来说,我们先要估计该同学手臂的长度L,结合直角三角形的知识进一步估算出做俯卧撑时身体重心升高的最大高度h,由此算出做一次俯卧撑过程中克服重力做的功.

小明同学身高1.6m,他的手臂长度大约0.6m.因为身体的重心假定在身体的中心,所以当手臂撑直时如图乙所示.根据直角三角形的知识有:$h=\frac{L}{2}=\frac{0.6\text{m}}{2}=0.3\text{m}$,因此做一次俯卧撑时做的功是$W=G_{人}h=500\text{N}\times0.3\text{m}=150\text{J}$.

答案 150J左右

点评 本题是一道与日常生活紧密结合的新题型.解题过程中将生活实际问题与书本上的典型物理模型相结合,并且做到恰到好处的转换.培养了同学们将实际问题转化成熟悉的物理模型的能力.

[例2] 将1cm^3的油酸溶液溶于酒精,制成200cm^3的酒精油酸溶液,已知1cm^3的酒精油酸溶液有50滴,现取1滴酒精油酸溶液滴到水面上,随着酒精溶于水中,油酸在水面上形成一单分子层,已测出这一薄层的面积为0.2m^2,由此可估算出油酸分子的直径多大?

解析 可以把油酸在水面上形成一单分子层的厚度看成是分子直径.

1滴酒精油酸溶液含有油酸的体积为:



$$V=\frac{1}{200}\times\frac{1}{50}\text{cm}^3=1\times10^{-10}\text{m}^3$$

单分子油膜层的厚度即油酸分子直径：

$$d=\frac{V}{S}=\frac{1\times10^{-10}}{0.2}\text{m}=5\times10^{-10}\text{m}$$

答案　5×10^{-10}m

点评　在用油膜法测分子直径时，油酸分子在液体表面形成一层油膜，由于这时的油酸分子直径是散开的，所以可以认为油酸分子没有形成堆积，所形成的油膜为单分子油膜层，这样，我们就可以利用公式 $d=\frac{V}{S}$ 来计算油酸分子直径.

［例3］　已知铜的密度为 $\rho=8.9\times10^3\text{kg/m}^3$，铜的质量为64g，共有 6.02×10^{23} 个铜原子，通过计算求每个铜原子所占的体积以及每个铜原子的直径.

解析　每个铜原子的体积为

$$V_0=\frac{V_{\text{mol}}}{N_A}=\frac{M}{\rho N_A}=\frac{64\times10^{-3}}{8.9\times10^3\times6.02\times10^{23}}\text{m}^3\approx1\times10^{-29}\text{m}^3.$$

由于铜原子间距离很小，我们可以把铜原子看成是紧密挨在一起的球形，

则由球体体积公式：$V_0=\frac{4}{3}\pi(\frac{d}{2})^3$，

可得铜原子的直径为：$d=\sqrt[3]{\frac{6V_0}{\pi}}=\sqrt[3]{\frac{6\times1\times10^{-29}}{3.14}}\text{m}=2.67\times10^{-10}\text{m}$.

点评　由于固体和液体分子间距离很小，因此，在估算分子直径数量级的计算中，常常把固体和液体的分子看成是紧密挨在一起的. 如果我们把铜原子视为立方体模型，边长就是铜原子的直径，可得铜原子的直径为：$V_0=L^3$，所以

$$L=\sqrt[3]{V_0}=\sqrt[3]{1\times10^{-29}}\text{m}=2.15\times10^{-10}\text{m}$$

［例4］　如图1-7-2所示，在长约30cm的曲管口 A 上粘着一层软而不透气的薄膜，管内装满水银，并使开口 B 向下，则薄膜将会__________________.

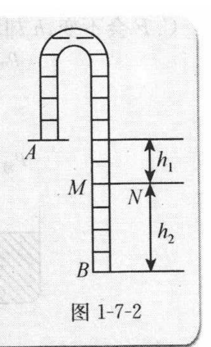


图1-7-2

解析　在管中任一位置假设一小液片 MN，然后分析其上下表面所受的压力，如图1-7-2，设外界大气压为 p_0，A 口、B 口都受到外界大气压的作用，则

$$p_{向下}=p_0+\rho_{水银}gh_1$$



$p_{向上}=p_0-\rho_{水银}gh_2$

显然，$p_{向下}>p_{向上}$，小液片受到的合力向下，将向 B 口运动，则 A 口的薄膜必然向内凹.

答案 向内凹

[例 5] 如图 1-7-3 所示，有一圆环形薄铁垫圈，当它均匀受热时，则 ( )

A. 内径变小，外径变大

B. 内径变大，外径变小

C. 内外径均变大

D. 内外径均变小

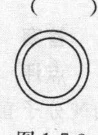


图 1-7-3

解析 方法一：假设用一块材料、厚度与垫圈相同的圆片，正好把垫圈空心部分补齐，使垫圈变成一个完整的圆铁片. 那么当它均匀受热时，整个圆铁片面积将增大，补上的圆片面积也肯定增大，对垫圈来说，显然内外径均变大. 本题应选 C.

方法二：假设垫圈是由很多个同心环组成，每个同心环由很多根同心铁丝圈组成. 那么垫圈均匀受热时，每根铁丝圈都要受热膨胀而变长，则每个同心环的周长都变大，故此垫圈的内外径均变大.

答案 C

点评 本题中把圆环形薄铁垫圈构建成两种不同的模型，通过两种不同的模型可以看出，只要有利于解题的方便，可以向自己熟悉的模型去构造.



跟踪训练

1. 一端开口、一端封闭的玻璃管，开口向下插入水银槽中，不计玻璃管的重力和浮力，用竖直向上的力 F 提着保持平衡，此时管内外水银面的高度差为 h（如图 1-7-4）. 如果将玻璃管向上提起一段距离，待稳定后，此时的 F 和 h 与刚才相比 ( )

   A. F 会增大，h 也增大　　B. F 会增大，h 却不变

   C. F 会不变，h 却增大　　D. F 会不变，h 也不变

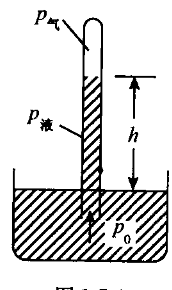


图 1-7-4

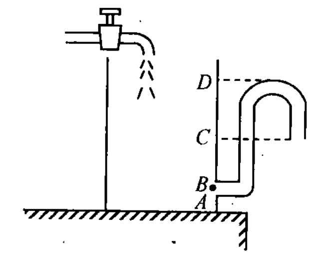


图 1-7-5

2. 在物理表演会上，小明展示了如图 1-7-5 所示的蓄水和放水装置. 如果原来的水箱是空的，注水时水箱的水位高于哪点时排水口才有水流出？如果原来的水箱是满的放水时水箱的水位降到哪一点排水口才停止出水？如果进水口不停地向箱中注水，但进水量较小，使得当出水口有水流出时，进水流量小于出水流量，这种情况下排水口

的水流有什么特点?

3. 下列工具:①钢丝钳 ②钓鱼竿 ③筷子 ④镊子 ⑤开酒瓶用的起子,其中属于费力杠杆的是（　）

A. ①②③　　B. ②③④

C. ①③⑤　　D. ②③⑤

4. 如图 1-7-6 所示是安置在巴中大佛寺收费站栏杆的示意图,当在 A 处施加一个动力时,可将栏杆拉起来,它是一根（　）

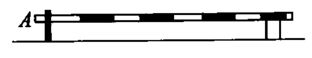


图 1-7-6

A. 省力杠杆　　B. 费力杠杆

C. 等臂杠杆　　D. 无法确定

5. 如图 1-7-7 所示,是小明同学探究“磁场对通电导体的作用”的实验装置,ab 是一根金属棒,通过金属导轨连接到电路中,闭合开关后,金属棒没有运动(仪器、电路都完好),要想使金属棒运动起来,下列措施可行的是（　）

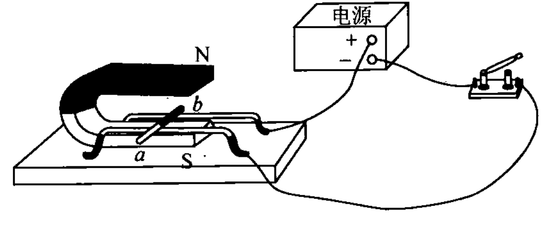


图 1-7-7

A. 将蹄形磁体的 N、S 极对调

B. 使用磁性强一些的蹄形磁体

C. 使用能提供较大电流的直流电源

D. 使用轻质金属棒,减小金属棒与导轨之间的摩擦力

答案与提示

1. A　**提示:**本题可以把很小的一段水银看成一个液片模型.取最上层的一个液面可以看出 $p_0=p_{液}+p_{气}$ 即 $p_0=\rho_{液}gh+p_{气}$,所以 $h=\frac{p_0-p_{气}}{\rho_{液}g}$,如果将玻璃管上提,则管内气体体积变大,压强变小,由上式可知,h 会增大.

再分析玻璃管受力情况,向下受上方大气压力 $F_{下}=p_0S$,(S 为管横截面积),向上受下方气体压力 $F_{气}=p_{气}\cdot S$ 和手提力,且有 $p_0S=F+p_{气}S$

所以 $F=(p_0-p_{气})S$.

因为玻璃管上提时,管内气体压强 $p_{气}$ 变小,则提力 F 也变大.

2. 答:如果水箱原来是空的,根据连通器原理,注水时水箱的水位高于 D 点,排水口才有水流出;如果原来水箱是满的,根据虹吸现象发生的条件,放水时水箱中的水位降到 C



点时，排水口才停止出水. 如果进水流量小于出水流量，则当水位高于 D 点时开始放水，低于 C 点停止放水，再注入水水位高于 D 点时又开始放水，如此反复，排水口会间歇地放水. **提示**：整个装置可看作是连通器和虹吸管两种模型的组合体.

3. B **提示**：把这五种物体都可以抽象出杠杆模型.
4. B **提示**：把收费站栏杆看成是费力杠杆的模型.
5. BCD **提示**：可以把装置看成是电动机的原理模型.

中考思想篇



中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	大连 1	合力、能量	简答题	4 分
	呼伦贝尔 1	杠杆	作图题	2 分
	沈阳 1	简单机械	选择题	2 分
09	烟台 1	链式反应	填空题	2 分
	江苏 1	磁体、磁场	选择题	2 分
	衢州 1	简单机械	选择题	2 分

考题探究

[例 1] (08 大连)图 1-7-8 中的“蹦床”是 2008 年北京奥运会的比赛项目.“蹦床”的床面弹性很大，运动员可在上面反复弹跳. 从高空落下的运动员刚好与水平床面接触的点为 A 点，能到达的最低点为 B 点，如图所示. 运动员从 A 点到 B 点的运动过程中速度先变大后变小，请分析并说明其原因.

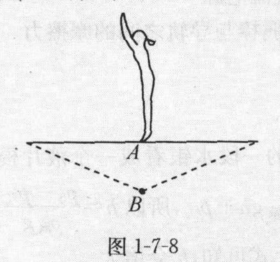


图 1-7-8

解析 人在蹦床上反复弹跳，可以将人看作是一个没有体积只有质量的一个点. 从高空下落时，只受重力作用，当与蹦床接触时受到蹦床向上的一个弹力，开始这个弹力小于重力，合力的方向向下，速度越来越大，当弹力增大到大于重力时，运动员所受合力方向向上，合力方向与速度方向相反，运动员速度越来越小. 所以运动员的速度先变大后变小.

答案　运动员从 A 点运动到 B 点过程中，重力不变，受到向上的弹力越来越大；弹力小于重力时，运动员所受合力方向向下，且合力方向与速度方向相同，运动员速度越来越大；当弹力增大到大于重力时，运动员所受合力方向向上，合力方向与速度方向相反，运动员速度越来越小. 所以运动员的速度先变大后变小.

点评　本题是建立的质量点模型，利用了合力的知识对速度变化的分析. 当然也可以利用能量变化的观点来分析.

[**例 2**]　(08 呼伦贝尔)如图 1-7-9 所示是利用钓鱼竿钓鱼的示意图. O 为支点，F_1 是手对鱼竿的作用力，请画出(1)鱼线对钓鱼竿拉力 F_2 的示意图；(2)F_1 的力臂.

图 1-7-9

解析　本题把鱼竿和手的作用，看成是一个杠杆. 最下端手的作用处为支点，上端手的作用为动力，鱼拉绳子的力为阻力，方向沿绳子向下. 力臂是支点到力的作用线的距离.

答案　如图 1-7-10 所示.

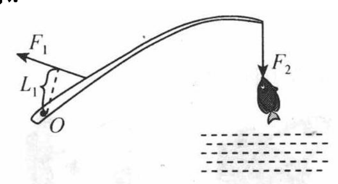


图 1-7-10

点评　把生活的物品，利用建模的方法，建立模型后，就很容易利用物理知识进行求解了.

[**例 3**]　(08 沈阳)如图 1-7-11 所示，正常使用时属于费力机械的是　(　)

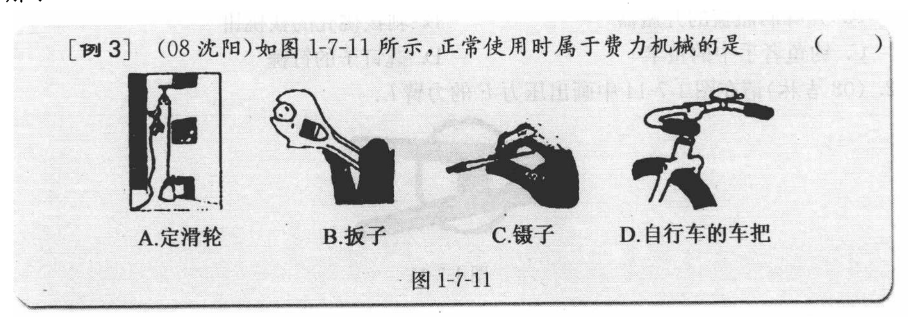


图 1-7-11

解析　定滑轮是一个等臂杠杆，扳子可以看成是一个轮轴，手作用在大轮上，是省力的杠杆. 镊子的支点在镊子的尾端，手作用点距离支点较近，是费力杠杆. 自行车的车把



可以看成是一个轮轴，手是作用在轮上的，是省力杠杆.

答案 C

点评 合理的模型对解决问题很重要的.

［例 4］（09 烟台）将火柴搭成图 1-7-12 所示的结构，点燃第一根火柴后，发生的现象与____________________相似.

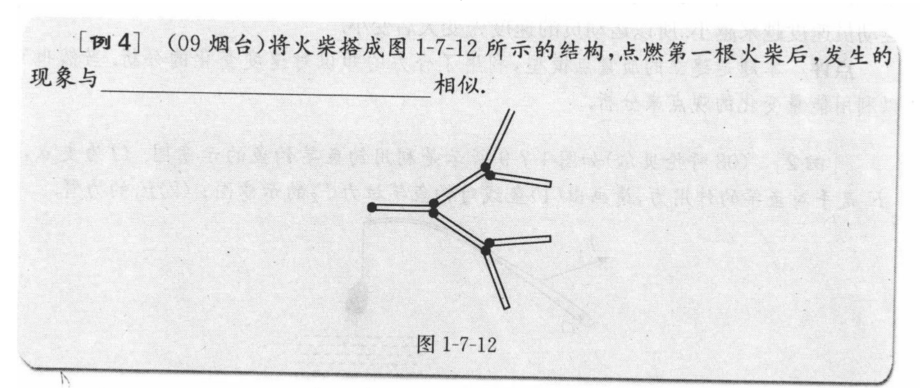


图 1-7-12

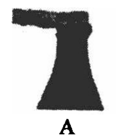
解析 从图上可以看出由一根火柴分出两根，由两根火柴分出四根，可见是越来越多，与原子的链式反应很相似. 可以看作是原子的链式反应的模型，也是理解看不到的原子链式反应的直观图.

答案 原子链式反应

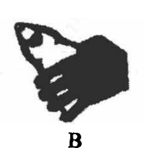
点评 对于那些不易观察的微观事物或难以理解的事物通过模型法有助于理解.

思维考题测试

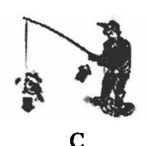
1. （08 怀化）如图 1-7-13，属于费力杠杆的是 （ ）



A



B



C



D

图 1-7-13

A. 开啤酒瓶盖的开瓶器　　B. 剥核桃壳的核桃钳

C. 钓鱼者手中的鱼竿　　D. 撬钉子的钉锤

2. （08 吉林）请在图 1-7-14 中画出压力 F 的力臂 L.



图 1-7-14

3. (08 芜湖)芜湖临江桥是安徽首座独塔单索面斜拉桥(如图 1-7-15 甲所示). 将大桥的结构简化,可抽象成图乙所示的杠杆模型,若将其中 O 点视为支点,请在图乙中作出拉索对桥面拉力 F 的力臂 L.(保留作图痕迹).

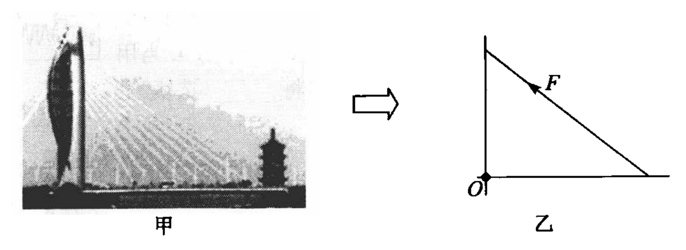


图 1-7-15

4. (09 广州)原子的中心是原子核,周围有电子绕核运动,如图 1-7-16 是四种原子的结构示意图. 由图中信息可知 ( )

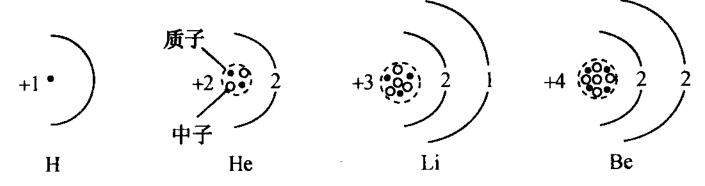


图 1-7-16

A. 质子、电子所带的电荷不等　　B. 所有原子的中子数都与质子数相等

C. 中性原子的电子数与质子数相等　　D. 所有原子都由电子、质子、中子组成

5. (09 江苏)某兴趣小组在研究扬声器结构时,发现扬声器中有一个环形磁体,他们不知道环形磁体的磁极分布情况,于是几位同学提出了以下三种猜想:

猜想 1:磁极呈横向分布(例如图 1-7-17 甲,左侧为 N 极,右侧为 S 极).

猜想 2:磁极呈轴向分布(例如图 1-7-17 乙,上面为 N 极,下面为 S 极).

猜想 3:磁极呈上中下分布(例如图 1-7-17 丙,上下面为 N 极,中部为 S 极).

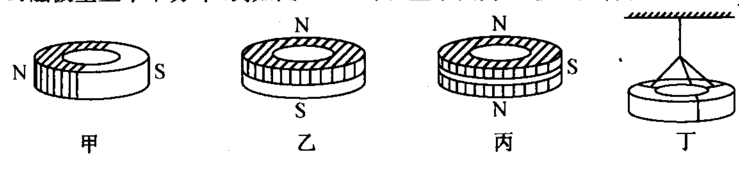


图 1-7-17

(1)根据所学知识,他们经过讨论,断定猜想 3 是错误的. 你认为他们判断的依据是________.

(2)为了验证其他猜想,他们用细线将环形磁体水平悬挂起来(如图丁所示),结果观察到磁体在任意位置都能保持静止. 这说明猜想__________是错误的.

(3)请设计一个简单实验,验证剩下的一个猜想是否正确,简述你的实验方案.

主要器材:________;简要做法:________;如何判断:________.



6. (09 广安)如图 1-7-18 所示是各类电流的波形示意图,由图可知频率最高的是 ( )

A. 音频电流 B. 照明电流

C. 视频电流 D. 射频电流

频率
照明电流
音频电流
视频电流
射频电流
时间

图 1-7-18

7. (09 綦江)如图 1-7-19 所示,悬浮在海面下 100m 处的潜水艇,受到的海水压强是______Pa(海水的密度取 1.0×10^3 kg/m^3). 当用压缩空气把水舱中的水排出一部分时,潜水艇将______(选填"上浮"或"下沉").

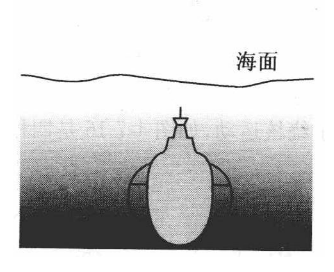


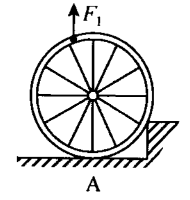
图 1-7-19

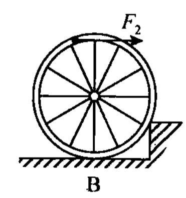


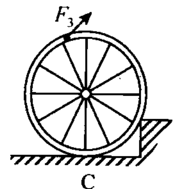
图 1-7-20

8. (09 泰安)图 1-7-20 展示的是四川大凉山深处彝寨同学攀登木制云梯上学的情景,在攀登上升过程中,如果以______为参照物,可以判定其中一位同学是运动的;他的重力势能会______(选填"增大"、"不变"或"减小").

9. (09 金华)在海南举办的大力士比赛中,有一个项目是把车轮推上台阶. 下面把车轮推上台阶的四种方法,推力的作用点相同,推力的方向不同,如图 1-7-21 所示,则哪一种推法最省力 ( )







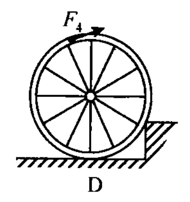


图 1-7-21

10. (09 衢州)台风是一种破坏力很大的灾害性天气. 某次台风把市民公园的一棵大树吹倒了,需要两个工人把它扶起,工人们想到了图 1-7-22 所示四种方案,每个人所需拉力最小的方案是 ( )

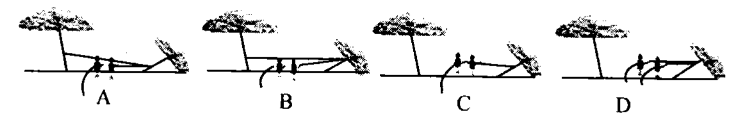


图 1-7-22

答案与提示

1. C　**提示:** 只有 C 物动力臂小于阻力臂.
2. 如图 1-7-23 所示.

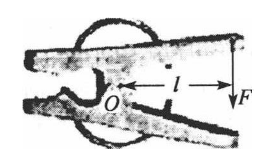


图 1-7-23

3. 如图 1-7-24 所示.

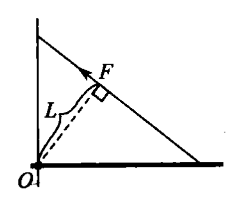


图 1-7-24

提示: 将大桥的结构简化就是一个建模的过程,把拉索与桥面分别简化成杠杆的动力和杠杆.

4. C　**提示:** 从所给的模型可以看原子内部的组成和电荷特点.
5. (1)一个磁体只可能有两个磁极　(2)1　(3)小磁针　将小磁针置于磁环周围不同处多次观察小磁针稳定后两极的指向情况,从而判断出磁环磁极的位置
6. D　**提示:** 从几种电流的波形图上来看,射频电流在相同时间内周期最多,照明电流的周期最少,单位时间内周期多的频率高.
7. 1.0×10^{6}　上浮
8. 地面(或相对于地面静止的物体)　增大　**提示:** 可以把云梯看成是斜面模型.
9. C　**提示:** 可以把它看成是一个杠杆的模型.
10. B　**提示:** 可以看成是一个动滑轮. 也可以把倒下的树看成是一个杠杆.



第二章 数学方法

第一节 比 例 法

比例法就是题设描述的物理现象由初始状态变成终极状态的过程中，存在一个或几个“恒量”，利用“恒量”作桥梁，确定未知量和已知量之间的比例关系，进而求解的方法.

比例法在解题中，要先依据物理定律、公式或某些相等量（或成比例量），利用比例式建立起未知量和已知量的关系，然后再利用比例性质求解得到答案. 利用比例法在解题中可以省略反复套用公式而带来计算的烦琐，省去很多中间环节，对物理量的单位也没有统一的要求，只要相比的同一物理量的单位相同就可以了，因此相对常规方法是很简便的. 出现比值的好多题都可以利用比例法，因此同学们应熟练掌握这个方法.

运用比例法的一般步骤是：

1. 了解题意，选择相应的物理公式.
2. 依据题目描述的物理现象找出保持不变或者相等的物理量.
3. 用“不变的（或相等）的量”为纽带，将公式联立成比例式.



解题思路指导

［例1］ 甲、乙两块用同种物质制成的质量相等的金属块，加热到温度为 $t_{金}=98℃$ 后分别投入水和油中，能使质量为 $m_{水}=55g$、温度为 $t_{水}=20℃$ 的水温度升高到 $t=33℃$，使质量为 $m_{油}=55g$、温度为 $t_{油}=20℃$ 的油温度升高到 $t'=42℃$，求这种油的比热容.

解析 此题有两个物理过程，即金属块与水相混合；金属块与油相混合.

设金属块的比热容为 $c_{金}$，质量为 $m_{金}$，油的比热容为 $c_{油}$. 根据 $Q_{吸}=Q_{放}$，可得下列两方程：

$$c_{水}m_{水}(t-t_{水})=c_{金}m_{金}(t_{金}-t) \qquad (1)$$

$$c_{油}m_{油}(t'-t_{油})=c_{金}m_{金}(t_{金}-t') \qquad (2)$$

若根据(1)式列出 $c_{金}m_{金}$ 的代数式，再代入(2)式计算 $c_{油}$，这样的计算会比较复杂. 若采用比例的形式约掉 $c_{金}m_{金}$，则可省去复杂的数学计算.

由(2)÷(1)得：$\dfrac{c_{油}m_{油}(t'-t_{油})}{c_{水}m_{水}(t-t_{水})}=\dfrac{c_{金}m_{金}(t_{金}-t')}{c_{金}m_{金}(t_{金}-t)}$

又因 $m_{油}=m_{水}$，故有 $\dfrac{c_{油}(t'-t_{油})}{c_{水}(t-t_{水})}=\dfrac{t_{金}-t'}{t_{金}-t}$

解得：$c_{油}=\dfrac{c_{水}(t-t_{水})(t_{金}-t')}{(t'-t_{油})(t_{金}-t)}$

$$=\frac{4.2\times10^3\times(33-20)(98-42)}{(42-20)(98-33)}=2.1\times10^3 J/(kg\cdot℃)$$

即这种油的比热容为 $2.1\times10^3 J/(kg\cdot℃)$

答案　2.1×10^3 J/(kg·℃)

点评　若根据(1)式列出 $c_金 m_金$ 的代数式，再代入(2)式计算 $c_油$，这样的计算会比较复杂. 若采用比例的形式的约掉 $c_金 m_金$，则可省去复杂的数学计算. 此种方法多适合于题设中告诉两种物理过程的计算题. 如热学中两次升温降温，电学中断开、闭合开关等. 解答此类计算题的常见方法是，先分别根据两种物理过程列出相应的等量关系，然后采用两式的比求解.

［例 2］　把标有“220V　25W”和“220V　60W”的灯 L_1、L_2 串联接在 220V 的电源上，则 L_1 与 L_2 的功率之比为　(　　)

A. 12∶5　　B. 5∶12　　C. 1∶1　　D. 2∶5

解析　因两灯的额定电压相等，由 $R=\frac{U^2}{P}$ 可得两灯电阻与其额定功率成反比；当两灯串联时，因为两灯电流相等，由 $P=I^2R$ 可得它们此时的功率与其电阻成正比，因此两灯串联的功率与它们的额定功率成反比，即为 60∶25，就是 12∶5.

答案　A

点评　对于纯电阻电路来说，$P=UI=U^2/R=I^2R$，在本题中合理的利用比例省去了计算电阻的麻烦.

［例 3］　如图 2-1-1 所示，两个正方体金属块 A、B 叠放在水平地面上，金属块 B 对地面的压强为 p_1. 若取走金属块 A，金属块 B 对地面的压强为 p_2，已知 $p_1:p_2=3:2$，金属块 A、B 的边长之比 $l_A:l_B=2:3$，则金属块 A 与金属块 B 的密度之比 $\rho_A:\rho_B=$________.

图 2-1-1

解析　因为 $p_1=\frac{G_A+G_B}{S_B}$，$p_2=\frac{G_B}{S_B}$，且 $\frac{p_1}{p_2}=\frac{G_A+G_B}{G_B}=\frac{3}{2}$

则 $\frac{G_A}{G_B}=\frac{1}{2}$，又 $\frac{V_A}{V_B}=\frac{8}{27}$

所以 $\frac{\rho_A}{\rho_B}=\frac{\frac{m_A}{V_A}}{\frac{m_B}{V_B}}=\frac{G_A}{V_A}\cdot\frac{V_B}{G_B}=\frac{27}{16}$

答案　$\frac{27}{16}$

点评　本题充分利用比例的关系，找到与已知相符的条件，使计算大为减化.

［例 4］　甲、乙两金属块，甲的密度是乙的 2/5，乙的质量是甲的 2 倍，则甲的体积是乙的体积的　(　　)

A. 0.8 倍　　B. 1.25 倍　　C. 0.2 倍　　D. 5 倍

解析　先由密度公式变形，得出体积的表达式，然后列出体积比的表达式，化简后将已知比值代入，即可求得.



由密度公式$\rho=\frac{m}{V}$变形得$m=\rho V$，然后列比例$\frac{m_{甲}}{m_{乙}}=\frac{\rho_{甲}V_{甲}}{\rho_{乙}V_{乙}}$，

则$\frac{V_{甲}}{V_{乙}}=\frac{m_{甲}\rho_{乙}}{m_{乙}\rho_{甲}}=\frac{1}{2}\times\frac{5}{2}=\frac{5}{4}$，所以$V_{甲}=1.25V_{乙}$.

点评 利用比例法求解，其解法可分为4个步骤：(1)写出所求物理量的公式或变形公式；(2)写出该物理量之比的表达式；(3)将上面表达式化简；(4)代入已知比值计算出结果.

[例5] 甲、乙两人多次进行百米赛跑，但每次甲都比乙提前10m到达终点，若两人的速度不变，现让甲从起跑线后退10m，乙仍在原起点开始赛跑，则 ( )

A. 甲、乙同时到达终点 B. 甲先到达终点

C. 乙先到达终点 D. 无法判断谁先到达

解析 设甲、乙两人的速度分别为v_1，v_2，根据题意有$\frac{100\text{m}}{v_1}=\frac{90\text{m}}{v_2}$，即$\frac{v_1}{v_2}=\frac{10}{9}$ (1)

再设甲跑完110m所用的时间为t_1，乙跑完100m所用的时间为t_2，则有

$$\frac{v_1}{v_2}=\frac{\frac{110\text{m}}{t_1}}{\frac{100\text{m}}{t_2}}=\frac{11t_2}{10t_1} \quad (2)$$

由(1)、(2)两式，解得$\frac{t_1}{t_2}=\frac{99}{100}<1$

所以$t_1<t_2$

答案 B

[例6] 某物体在空气中用弹簧秤称得其重力为5.4N，将该物体浸没水中称，为3.4N；如将它浸没在另一种未知液体中，弹簧秤示数为3.8N，求这种液体密度.

解析 由于物体是浸没在液体中，所以

$$F_{水浮}=G-F_{水}=5.4-3.4=2\text{N}$$

$$F_{液浮}=G-F_{液}=5.4-3.8=1.6\text{N}$$

$$\frac{F_{水浮}}{F_{液浮}}=\frac{\rho_{水}gV}{\rho_{液}gV}=\frac{\rho_{水}}{\rho_{液}}$$

$$\rho_{液}=\frac{\rho_{水}\cdot 1.6}{2}=0.8\times10^3\text{kg/m}^3$$

答案 $0.8\times10^3\text{kg/m}^3$

点评 按照一般思路，应该根据物体在水中的浮力计算出该物体的体积，再利用阿基米得原理计算出液体的密度. 这种解法比较麻烦，因为物体在两种液体中都是浸没，因此$V_{排}$相等，根据阿基米得原理，采用比例方法就简单多了.

［例 7］　由两种不同物质组成的甲、乙两物体的质量相同. 甲从 20℃ 升高到 40℃，吸收的热量是乙从 60℃ 降低到 20℃ 时放出热量的 2 倍，则甲、乙两物体的比热容之比是　(　　)

A. 1∶2　　B. 2∶1　　C. 1∶4　　D. 4∶1

解析　由定义知 $c_{甲}=\frac{Q_{甲}}{m_{甲}\Delta t_{甲}}$，$c_{乙}=\frac{Q_{乙}}{m_{乙}\Delta t_{乙}}$，列出比例式：$\frac{c_{甲}}{c_{乙}}=\frac{Q_{甲}}{Q_{乙}}\times\frac{m_{乙}\Delta t_{乙}}{m_{甲}\Delta t_{甲}}$. 又题干给出：$m_{甲}=m_{乙}$，$Q_{甲}=2Q_{乙}$，$\Delta t_{甲}=20℃$，$\Delta t_{乙}=40℃$，代入已知条件可求得 $c_{甲}:c_{乙}=4:1$.

答案　D

［例 8］　云南素有"动物王国"之称，我省特有的野牛（因其腿下部毛呈白色，俗称"白袜子"）属国家重点保护动物，动物保护组织成员测量野牛在水平沙地上站立时留下的一个脚印的面积为 250cm^2，深度为 1.8cm，并对该地区进行抗压实验发现，使 10^2cm 的沙地压到相同深度的压力为 $2\times10^2\text{N}$，请你根据以上数据推算出：

(1)野牛对该沙地的压力为多少 N?（假设四个脚印面积相同）

(2)野牛的质量约为多少 t(g 取 10N/kg)

解析　设野牛对地面的压强为：$p_1=\frac{F_1}{S_1}$，抗压实验产生的压强为 $p_2=\frac{F_2}{S_2}$.

则有 $p_1=p_2$，即$\frac{F_1}{S_1}=\frac{F_2}{S_2}$.

代入数据可得$\frac{F_1}{250\text{cm}^2\times4}=\frac{2\times10^2\text{N}}{10\text{cm}^2}$

野牛对地面的压力为 $F_1=20000\text{N}$

野牛的质量为 $m_{牛}=\frac{G_{牛}}{g}=\frac{F_{牛}}{g}=\frac{20000\text{N}}{10\text{N/kg}}=2000\text{kg}$.

答案　野牛对地面的压力为 20000N，野牛的质量为 2000kg.

点评　本题运用的比例法，省去了单位换算，简化了计算步骤. 需要注意的是每只野牛有 4 只脚，计算面积时要用每只脚乘以 4.

［例 9］　甲、乙两物体质量之比为 3∶2，吸收相同的热量后，升高的温度之比为 2∶1，则甲、乙两物体比热容之比为____________.

解析　首先写出吸放热公式，本题可直接写出两个吸热公式：$\begin{cases}Q_{甲}=c_{甲}m_{甲}\Delta t_{甲}\\Q_{乙}=c_{乙}m_{乙}\Delta t_{乙}\end{cases}$

然后，用两个公式左边除以左边，右边除以右边并拆开得：

$$\frac{Q_{甲}}{Q_{乙}}=\frac{c_{甲}m_{甲}\Delta t_{甲}}{c_{乙}m_{乙}\Delta t_{乙}}=\frac{c_{甲}}{c_{乙}}\times\frac{m_{甲}}{m_{乙}}\times\frac{\Delta t_{甲}}{\Delta t_{乙}}$$

把各比例数据代入式子中即可得出结果.



本题把$\frac{m_甲}{m_乙}=\frac{3}{2}$，$\frac{Q_甲}{Q_乙}=\frac{1}{1}$，$\frac{\Delta t_甲}{\Delta t_乙}=\frac{2}{1}$.

代入(1)式得：$\frac{1}{1}=\frac{c_甲}{c_乙}\times\frac{3}{2}\times\frac{2}{1}$.

由(2)式得：$\frac{c_甲}{c_乙}=\frac{1}{3}$.

答案 1∶3

点评 利用这种方法解题，在开始时，需要推导公式(1)，但熟练以后，我们只要能记住(1)式，然后把各已知比例代入其中，直接计算即可，非常简单方便. 这种解题方法用在填空题、选择题中可以大大提高解题速度和准确率，用在计算题中可以轻松找到解题依据.



跟踪训练

1. 一个做匀速直线运动的物体，8s 内通过的路程是 20m，则它在第一个 2s 内通过的路程是 ( )
   A. 2.5m　　B. 5m　　C. 7.5m　　D. 10m

2. 某人从甲地出发到乙地，乘火车需要 6h 到达，乘飞机只要 45min，如火车和飞机都做匀速直线运动，则飞机速度是火车速度的 ( )
   A. 4 倍　　B. 6 倍　　C. 8 倍　　D. 10 倍

3. 一支没有刻好刻度的温度计，插在冰水混合物中，水银柱长度是 5cm，然后插在烧杯内正在沸腾的水中时，水银柱长度是 30cm，若用温度计去测量某液体，水银柱长度为 15cm，则液体的温度是______℃.

4. 一旗杆在阳光的照射下，影长为 5.6m，旗杆高为 7m，同时某人直立时影长为 1.4m，则此人高为 ( )
   A. 1.7m　　B. 1.75m　　C. 1.80m　　D. 1.85m

5. 如果用 F 表示拉力，用 L_0 表示弹簧长度，用 L 表示弹簧伸长后的长度，ΔL 表示弹簧受拉力后的伸长量，则 ( )
   A. F 与 L_0 成正比　　B. F 与 L 成正比
   C. F 与 ΔL 成正比　　D. 以上均不对

6. 一木块浸入在水中，当静止时 3/5 的体积浸入水中，则木块的密度为 ( )
   A. 1.0×10^3 kg/m^3　　B. 0.6×10^3 kg/m^3
   C. 0.4×10^3 kg/m^3　　D. 1.67×10^3 kg/m^3

7. 在爆破技术中，为了使装在钻孔里的炸药爆炸，要用一种燃烧速度不大的引火线. 引火线燃烧的速度是 0.8 厘米/秒，人跑开的速度是 5 米/秒. 为了在点着引火线后，人来得及跑到 150 米以外的安全区域，引火线至少要多长？

8. 电线杆在阳光的照射下，影长 5.6 米. 一位身高 2 米的人直立时影长 1.5 米，那么电线杆长度为 ( )
   A. 7.0 米　　B. 7.5 米
   C. 8.0 米　　D. 8.5 米

9. 一支刻度均匀但示数不准的温度计，把它放在冰水混合物中显示－2℃，放在一标准大气压下的沸水中，显示为103℃，用它测量某种液体的温度，示数为19℃，则该液体的实际温度为多少？

10. 如果将两个定值电阻 R_1 和 R_2 以某种方法连接后，接在一电压恒定的电源上，R_1 消耗的功率为 $P_1=16W$，如果将它们以另一种方式连接起来，仍接在原电源上，R_1 消耗的功率为 $P_1'=36W$，且此时通过 R_2 的电流为 $I_2=3A$.

求：(1)电源电压；

(2)电阻 R_1、R_2 的阻值.

11. 如图2-1-2所示有一块矿石，在空气中称为340克，全部浸入水中称为240克，全部浸入某种液体中时称为220克，求液体的密度有多大？

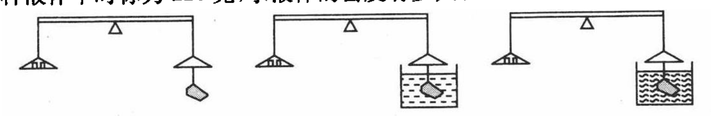


图 2-1-2

12. 某电路干路电流为0.1安，并联的两个支路电阻分别为 R_1、R_2，总电阻为10欧，若通过 R_1 支路的电流为20毫安，支路电阻 R_1、R_2 各为多大？

13. 电阻 $R_1=8\Omega$，将它与 R_2 串联接到 $U=6V$ 的电源上，已知 R_2 两端的电压是 $U_2=4V$. 求 R_2 的阻值.

14. 有三个电阻 R_1、R_2、R_3 组成并联电路，已知 $R_1=30\Omega$，$R_2=60\Omega$，若通过干路上的电流为 $I=3A$，通过 R_3 的电流是1.5A，求电阻 R_3 的阻值.

15. 质量相等的甲、乙两物体，甲吸收的热量是乙吸收的热量的3倍，甲升高的温度是乙升高的温度的4倍，可知甲的比热容是乙的比热容的________倍.

16. 两种物质质量之比为 $m_1:m_2=1:2$，它们吸收的热量之比为 $Q_1:Q_2=3:4$，而升高的温度之比为 $\Delta t_1:\Delta t_2=1:1$，则这两种物质的比热容之比为________.

17. 有两种物质质量之比为3∶2，比热容为1∶3，如果它们升高的温度之比为4∶1，则它们吸收的热量之比为________.

18. 使用如图2-1-3所示的装置举起重物. 已知重物的重力 $G=600N$，$OA:OB=1:2$，那么须施加多大的力 F 才能使装置平衡(杠杆和滑轮重量不计).　(　　)

A. 600N　　B. 300N　　C. 150N　　D. 75N

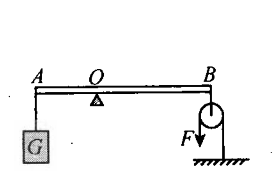


图 2-1-3

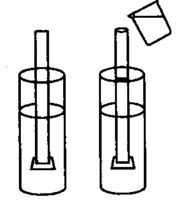


图 2-1-4

19. 如图2-1-4所示，将两端开口的玻璃管口用一薄塑料片堵住，然后竖直插入水中24cm深处.



(1)此时水对塑料片向上的压强是多大?

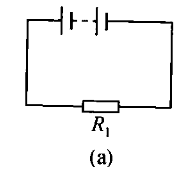
(2)保持玻璃管在水中的深度不变,向管中缓慢倒入某种液体,如图 2-1-4 所示,当该液体高出水面 6cm 时,塑料片刚好下沉,则该液体的密度是多少?(塑料片质量不计,$g=10N/kg$)

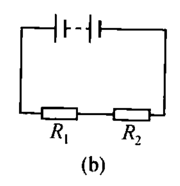
20. 有一质量为 2 吨的卡车,在其自重作用下,弹簧钢板被压下 2 厘米,当卡车装满货物时,弹簧钢板被压下 5 厘米,问该车装了多少货物?

21. 一个物体完全浸没在水中,受到的浮力是 200 牛,如果物体完全浸没在煤油中,受到的浮力应该是($\rho_{煤油}=0.8\times10^3$ 千克/米^3) ( )

A. 200 牛 B. 180 牛 C. 160 牛 D. 100 牛

22. 如图 2-1-5 所示的电路中,三只电阻分别以(a)、(b)、(c)三种形式接在同一电源上. 三电路总电流分别为 I_a、I_b、I_c. 已知 $R_1=12\Omega$, $I_b=\frac{I_a}{2}$, $I_c=\frac{3I_a}{4}$, 则 R_2 和 R_3 的阻值分别为 ( )





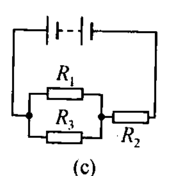
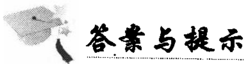


图 2-1-5

A. 12Ω,12Ω B. 6Ω,12Ω

C. 12Ω,6Ω D. 6Ω,6Ω



答案与提示

1. B 提示:$\frac{20m}{8s}=\frac{s}{2s}$,解得 $s=5m$.

2. C 提示:由于路程相等,速度与时间成反比,于是有 $v_火 t_火=v_飞 t_飞$,可得 $\frac{v_飞}{v_火}=\frac{t_火}{t_飞}=\frac{6h}{\frac{45h}{60}}=\frac{8}{1}$.

3. 40 提示:$\frac{100℃}{30cm-5cm}=\frac{t}{15cm-5cm}$,解得 $t=40℃$.

4. B 提示:$\frac{5.6m}{7m}=\frac{1.4m}{h}$,解得 $h=1.75m$.

5. C

6. B 提示:由物体的漂浮条件,物体受到的浮力等于物重,即:$F_浮=G_木$, $\rho_水 g\frac{3}{5}V=\rho_木 gV$就可选出.

7. 24cm 提示:人运动的时间与引火线燃烧的时间相等,所以运动通过的路程与运动的速度成正比,即$\frac{s_人}{s_引}=\frac{v_人}{v_引}$, $\frac{150m}{s_引}=\frac{5m/s}{0.008m/s}$, $s_引=0.24m=24cm$.

答:引火线的长度至少为24cm,才能让人来得及跑到安全区域.

8. B **提示:**$\frac{l}{5.6\text{m}}=\frac{2\text{m}}{1.5\text{m}}$,解得$l=7.5\text{m}$

9. 20℃ **提示:**因为温度计虽然示数不准确,但刻度线却是均匀的.所以温度计的实际温度的每一度与温度计上的每一格存在比例关系,其关系为:$\frac{\text{实际温度}}{\text{温度计格数}}$

$=\frac{100℃}{100℃\text{对应格数}}$

代入数据可得$\frac{t_{\text{实}}}{19-(-2)}=\frac{100℃}{103-(-2)}$

解之得 $t_{\text{实}}=20℃$

10. (1)24V (2)16Ω 8Ω **提示:**(1)两个电阻如果是串联接入电路,则两个电阻上的电压必定小于电源电压,如果是并联接入电路,则两个电阻上的电压等于电源电压.

第一种方式连接时,设R_1的电压为U_1,有$P_1=U_1^2/R_1=16\text{W}$.解得$U_1=4\sqrt{R_1}$.

第二种方法连接时,设R_1的电压为U,

则有$P_1'=U^2/R_1$,解得$U=6\sqrt{R_1}$.

因为$U>U_1$,所以第二种方式为并联,U为电源电压.第一种方式为串联有:

$U_1+U_2=U$,解得:$U_2=2\sqrt{R_1}$,$\frac{U_2}{U_1}=\frac{R_2}{R_1}=\frac{2\sqrt{R_1}}{4\sqrt{R_1}}=\frac{1}{2}$.

R_1、R_2并联时有$I_1/I_2=R_2/R_1$解得$I_1=I_2R_2/R_1=3\div2=1.5\text{A}$

所以$U=P_1/I_1=36/1.5=24\text{V}$

(2)$R_1=\frac{U}{I_1}=\frac{24}{1.5}=16\Omega$,$R_2=R_1/2=8\Omega$

11. $1.2\times10^3\text{kg/m}^3$ **提示:**矿石浸入水中与某种液体中时,所受的浮力分别为F_1和F_2

$F_1=\rho_{\text{水}}gV_{\text{排水}}$ (1)

$F_2=\rho_{\text{液}}gV_{\text{排液}}$ (2)

又$V_{\text{排水}}=V_{\text{排液}}=V_{\text{矿石}}$

故(1)比(2)式,可得$\frac{F_1}{F_2}=\frac{\rho_{\text{水}}}{\rho_{\text{液}}}$

代入数据可得$\frac{(340\text{g}-240\text{g})g}{(340\text{g}-220\text{g})g}=\frac{1.0\times10^3\text{kg/m}^3}{\rho_{\text{液}}}$

解之得 $\rho_{\text{液}}=1.2\times10^3\text{kg/m}^3$

12. 50欧 12.5欧

13. 16Ω **提示:**R_1两端的电压$U_1=U-U_2=6-4=2\text{V}$

由串联电路的特点有$R_2/R_1=U_2/U_1$

解得$R_2=R_1U_2/U_1=8\times4/2=16\Omega$

14. 20Ω **提示:**R_1与R_2并联的总电阻:

$$R_{12}=(R_1R_2)/(R_1+R_2)=30\times60/(30+60)=20\Omega$$

将R_1、R_2与R_3并联看作R_{12}与R_3并联,则通过R_{12}的电流$I_{12}=I-I_3=3-1.5=$



1.5A

由并联电路的特点有 $R_3/R_{12}=I_{12}/I_3$

解得 $R_3=R_{12}=20\Omega$

15. $\frac{3}{4}$ **提示**:把甲、乙两种物质各物理量之间的等量关系列出,如 $m_甲=m_乙$,$Q_甲=3Q_乙$,$\Delta t_甲=4\Delta t_乙$;根据吸热公式 $Q_甲=c_甲 m_甲 \Delta t_甲$,得甲的比热容表达式为 $c_甲=\frac{Q_甲}{m_甲 \Delta t_甲}$;

用乙的量代替甲的量,然后重写公式,并整理得:$c_甲=\frac{3Q_乙}{m_乙 \cdot 4\Delta t_乙}=\frac{3}{4}\times\frac{Q_乙}{m_乙 \Delta t_乙}=\frac{3}{4}c_乙$,因此甲的比热容是乙的$\frac{3}{4}$倍.

16. 3∶2 **提示**:由 $\frac{c_1}{c_2}=\frac{Q_1/Q_2}{(m_1/m_2)\cdot(\Delta t_1/\Delta t_2)}$

可设 $c=\frac{c_1}{c_2}$,$Q=\frac{Q_1}{Q_2}$,$\Delta t=\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$,$m=\frac{m_1}{m_2}$,则有 $c=\frac{Q}{m\cdot\Delta t}$(比值表达式)

该式与公式 $Q=mc\cdot\Delta t$ 的形式完全相同,因 $Q=3:4$,$\Delta t=1:1$,$m=1:2$,则有

$$c=\frac{3}{4}/\left(\frac{1}{2}\times\frac{1}{1}\right)=\frac{3}{2}$$

17. 2∶1 **提示**:由 $\frac{c_1}{c_2}=\frac{Q_1/Q_2}{(m_1/m_2)\cdot(\Delta t_1/\Delta t_2)}$

可设 $c=\frac{c_1}{c_2}$,$Q=\frac{Q_1}{Q_2}$,$\Delta t=\frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}$,$m=\frac{m_1}{m_2}$,则有

$$Q=mc\cdot\Delta t=\frac{3}{2}\times\frac{1}{3}\times\frac{4}{1}=\frac{2}{1}$$

18. C **提示**:$G\cdot AO=2F\cdot OB$,$F=\frac{G}{2}\times\frac{AO}{BO}=150\text{N}$

19. **提示**:(1)$p=\rho gh=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times0.24\text{m}=2.4\times10^3\text{N/m}^2$.

(2)$\rho_液 gh_液=2.4\times10^3\text{N/m}^3$,$\rho_液=0.8\times10^3\text{kg/m}^3$.

20. 3t **提示**:$\frac{2\text{t}}{2\text{cm}}=\frac{m}{5\text{cm}}$解得 $m=5\text{t}$,$m-2\text{t}=3\text{t}$.

21. C **提示**:如果物体排开液体的体积相同,物体受到的浮力与液体的密度成正比.于是有$\frac{F_1}{\rho_1}=\frac{F_2}{\rho_2}$,即$\frac{200\text{N}}{1.0\times10^3\text{kg/m}^3}=\frac{F_浮}{0.8\times10^3\text{kg/m}^3}$,$F_浮=160\text{N}$

22. $R_2=12\Omega$,$R_3=6\Omega$ **提示**:$U=I_aR_1$,$U=I_b(R_1+R_2)$,$U=I_c(\frac{R_1R_3}{R_1+R_3}+R_2)$,于是有$I_aR_1=I_b(R_1+R_2)$,$I_aR_1=I_c(\frac{R_1R_3}{R_1+R_3}+R_2)$,代入数据可得 $R_2=12\Omega$,$R_3=6\Omega$

中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	柳州 1	运动学	填空题	2 分
	乌鲁木齐 1	重力	实验题	5 分
	桂林 1	电路	选择题	2 分
	南充 1	电路	填空题	2 分
	巴中 1	电热	填空题	3 分
09	江苏 1	电路	填空题	3 分
	黔东南州 1	电路	选择题	2 分
	惠安县 1	电路	选择题	2 分

考题探究

[例 1] (08 柳州)光在真空中传播速度为__________m/s;为实现我国的探月计划,向月球发射的激光到达月球并返回地面共需 2.56s,则地球和月球间的距离是__________m.

解析 光在真空的传播速度最快是 3×10^8 m/s,也就是 1s 内光行驶的路程是 3×10^8m,而光在地球与月球间行驶的时间是 2.56s÷2=1.28s,于是光在地球和月球间的距离可列式为$\frac{3\times10^8\text{m}}{1\text{s}}=\frac{s}{1.28\text{s}}$,解得 $s=3.84\times10^8$m

答案 3×10^8;3.84×10^8

点评 本题运用的比例法,看起来和通常解法差不多,主要是本题中的数较少,又比较巧合,在很多情况下,还是比较快捷的.

[例 2] (08 乌鲁木齐)小明用天平、钩码、弹簧秤研究物体所受重力跟物体质量的关系,测量记录的实验数据如下表.

质量 m/kg	0.00	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500
重力 G/N	0.0	0.9		3.0	4.0	4.9



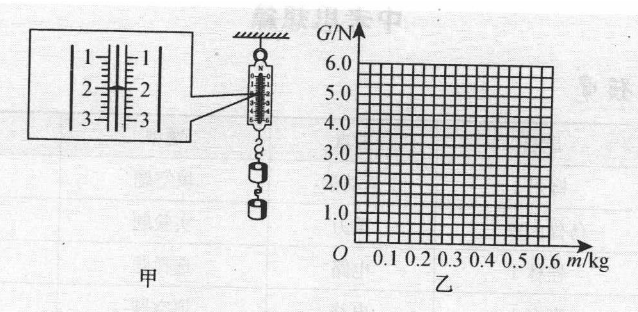


图 2-1-6

(1)某次测量弹簧秤的读数如图 2-1-6 甲所示,请你将弹簧秤的读数填入上表空格中.

(2)根据上表记录的实验数据,在乙图中作出重力随质量变化的图象.

(3)由实验可以得出的结论是:____________________.

解析 先用描点作图的方法作出图象,从表格中的数据或重力与质量的图象上可以看出重力与质量成正比,于是有$\frac{G}{0.200\text{kg}}=\frac{3.0\text{N}}{0.300\text{kg}}$,$G=2.0\text{N}$

答案 (1) 2.0 (2)如图 2-1-7

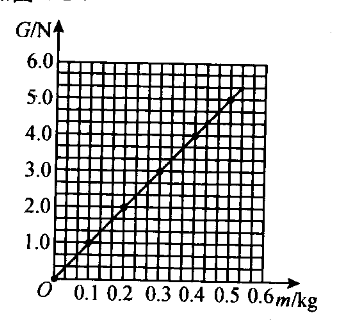


图 2-1-7

(3)物体的重力与它的质量成正比

点评 利用图象或表格数据找出一些量的比例关系,利用这个关系是填写表格或图象数据的重要依据.

[例 3] (08 桂林)在一段电阻不变的导体两端加 20V 电压时,通过的电流为 1A;现在把该导体两端的电压变为 5V,则此时通过该导体的电流和它的电阻分别为 ( )

A. 0.25A、20Ω B. 1A、20Ω C. 0.4A、10Ω D. 1A、10Ω

解析　对于同一电阻来说，加在其上的电压与通过的电流成正比，于是电压变成5V时，所求电流可列式为$\frac{20V}{1A}=\frac{5V}{I}$，$I=0.25A$，电阻的大小为20V/1A=20Ω.

答案　A

点评　本题如果只求电压变化后的电流，用比例法比直接用欧姆定律计算方便多了.

[例4]　(08南充)如图2-1-8所示. 电源电压不变，$R_1=10\Omega$. $R_2=15\Omega$. 当S_1、S_2都闭合时. 甲、乙都是电压表，则$U_甲:U_乙=$______；当S_1闭合，S_2断开时，甲、乙都是电流表，则$I_甲:I_乙=$______.

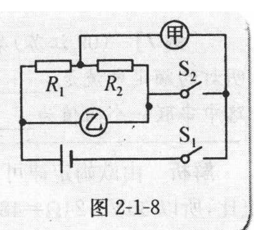


图2-1-8

解析　当S_1、S_2都闭合时. 由于甲、乙都是电压表，两电阻串联，甲测R_2电压，乙测电源电压. 电流一定时电压之比等于电阻之比，于是有$U_甲:U_乙=R_2:(R_1+R_2)=15\Omega:25\Omega=3:5$.

当S_1闭合，S_2断开时，由甲、乙都是电流表，两电阻并联，甲测干路中的电流，乙测的是R_2的电流. 电压一定时，电流与电阻成反比，$I_甲:I_乙=R_2:\frac{R_1\cdot R_2}{R_1+R_2}=15\Omega:\frac{10\Omega\times15\Omega}{10\Omega+15\Omega}=5:2$

答案　3∶5；5∶2

[例5]　(08巴中)两个电热丝R_1、R_2，$R_1:R_2=2:3$，若将它们串联在电路中，它们两端的电压之比$U_1:U_2=$______，在相同的时间里，产生的热量之比$Q_1:Q_2=$______；若将它们并联在电路里，通过它们的电流之比$I_1:I_2=$______.

解析　在串联电路中电流相同，电压与电阻成正比，$U_1:U_2=R_1:R_2=2:3$. 在相同时间内产生的热量与电阻成正比，$Q_1:Q_2=R_1:R_2=2:3$. 在并联电路中电压相同，电流与电阻成反比，$I_1:I_2=R_2:R_1=3:2$.

答案　2∶3；2∶3；3∶2

点评　对于这类求比值的问题，要抓住公式中不变的量，找到各量间是成正比还是成反比，可以减少运算.

[例6]　(09黔东南州)如图2-1-9所示电路，电源电压恒定不变. 当S_1闭合、S_2断开时，电压表的示数为3 V；当S_1断开、S_2闭合时，电压表的示数9 V，则$R_1:R_2$为　(　　)

A. 1∶2　　B. 2∶1

C. 1∶3　　D. 3∶1

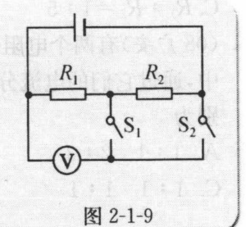


图2-1-9



解析 当S_1闭合、S_2断开时，两电阻是串联，电压表测的是R_1的电阻. 当S_1断开、S_2闭合时，两电阻是串联，电压表测的是两电阻的总电压，所以R_2的电压是9 V−3 V=6V. 由于串联电路电压与电阻成正比，所以$R_1:R_2$=3V∶6V=1∶2

答案 A

点评 对于简单电路应用欧姆定律求解有关电流、电压和电阻的比值时，最常用的就是比例法.

[例7] (09江苏)某照明灯额定电压是36V，正常发光时灯丝电阻为24Ω，则照明灯的额定电流是________A. 如果电源电压是48V，为使照明灯正常发光，可以在电路中串联一个阻值为________Ω的电阻.

解析 由欧姆定律可知额定电流是36V/24Ω=1.5A，在串联电路上电压与电流成正比，所以36V∶24Ω=48V∶(24Ω+R)，解得R=8Ω.

答案 1.5 8

点评 从本题的第二问来看利用比例法比直接用欧姆定律还简便.

思维考题测试

1. (08上海)2008年北京奥运火炬传递的主题是“传递激情，传递梦想”. 若火炬手以1m/s的速度沿直线匀速通过60m，需________s，以路旁的树木为参照物，火炬手是________的.(选填“静止”或“运动”).

2. (08青海)在如图2-1-10所示的电路中，电源电压保持不变，电阻R_2=20Ω. 闭合开关S后，电流表A_1的示数为0.5A，电流表A_2的示数为0.3A，求：
(1)电源电压；
(2)电阻R_1的阻值.

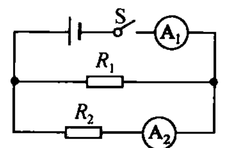


图2-1-10

3. (08柳州)额定电压为6V的用电器与4Ω的电阻串联后，接入电源，它正常工作，此时电路电流为0.5A，则用电器的电阻为________Ω，电源电压为________V.

4. (08荆州)如图2-1-11所示，V_1和V_2是完全相同的两个电压表，都有最大测量值是3V和15V两个量程，闭合开关后，发现两个电压表指针的偏转角度相同，则 ( )

A. $R_1:R_2$=1∶4　　B. $R_1:R_2$=4∶1
C. $R_1:R_2$=1∶5　　D. $R_1:R_2$=5∶1

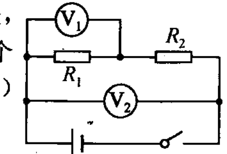


图2-1-11

5. (08广安)有两个电阻，R_1=4Ω，R_2=6Ω，如果把它们串联在电路中，通过它们的电流分别为I_1、I_2，它们两端的电压分别为U_1，U_2，则$I_1:I_2$、$U_1:U_2$分别为 ( )

A. 1∶1 2∶3　　B. 2∶3 1∶1
C. 1∶1 1∶1　　D. 2∶3 2∶3

6. (08 乌鲁木齐)某调光灯电路如图 2-1-12 所示，当滑动变阻器达到滑片 P 滑至 a 端时，灯泡 L 的功率为 36W；滑片 P 滑至 b 端时，灯泡 L 的功率为 9W，则滑片 P 滑至 ab 的中点时，灯泡 L 的功率为　(　　)

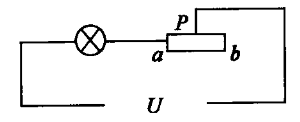


图 2-1-12

A. 16W　　B. 18W　　C. 22.5W　　D. 25W

7. (08 江仙潜油)甲、乙两种物质的质量 m 与体积 V 的关系如图 2-1-13 所示. 在水平桌面上竖直放置着由甲、乙两种物质分别制成的相同高度的实心圆柱体，质量比是 1∶5. 那么甲、乙两种物质的密度之比是__________，甲、乙两圆柱体对桌面产生的压强之比是__________.

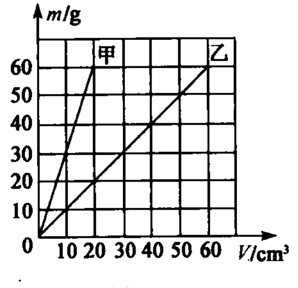


图 2-1-13

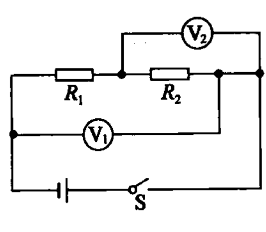


图 2-1-14

8. (09 惠安)如图 2-1-14 所示的电路中，$R_1=10\Omega$，$R_2=20\Omega$. 闭合开关 S 后，电压表 V_1 与 V_2 示数之比为　(　　)

A. 3∶1　　B. 3∶2　　C. 2∶1　　D. 1∶1

9. (09 泰安)图 2-1-15 是某品牌家用电饭锅的工作原理图，已知 R_2 的阻值为 44Ω，单独闭合开关 S_1 时，电饭锅处于保温状态，此时的保温功率为 40W，求：

(1)R_1 阻值是多少？

(2)同时闭合开关 S_1、S_2，电饭锅工作 1min 消耗多少电能？

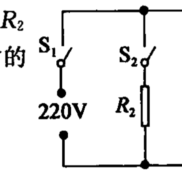


图 2-1-15



答案与提示

1. 60s；运动

2. 6V　30Ω　**提示：**R_1 与 R_2 并联

(1)$U=U_2=I_2R_2=0.3\text{A}\times20\Omega=6\text{V}$

(2)$I_1=I-I_2=0.5\text{A}-0.3\text{A}=0.2\text{A}$

由于电压一定，电流与电阻成反比，$0.3\text{A}\times20\Omega=0.2\text{A}\times R_1$，解得 $R_1=30\Omega$

3. 12　8　**提示：**$6\text{V}:R=4\Omega\times0.5\text{A}:4\Omega$，解得 $R=12\Omega$，电源电压为 $6\text{V}+4\Omega\times0.5\text{A}$



$=8V$.

4. A **提示:** 由于3V和15V两个量程的示数之比是1∶5,又由于两电阻是串联,V_1测的是电阻R_1的电压,V_2测的是电源电压,所以$U_1:U_2=1:4$. 由于电压与电阻成正比,所以$R_1:R_2=U_1:U_2=1:4$.
5. A **提示:** 串联电路中,电流相等,电压与电阻成正比.
6. A **提示:** 由于电灯的阻值不变,电灯两端的电压在滑片P滑至a端时为U_1,在滑片P滑至b端时为U_2,于是有$\frac{U_1^2}{P_1}=\frac{U_2^2}{P_2}$,$U_1:U_2=\sqrt{P_1}:\sqrt{P_2}=2:1$,可见滑动变阻器的电阻与电灯的电阻相等,当滑片$P$滑至$ab$的中点时,电灯的电压为$\frac{2}{3}U$,此时电灯的功率为$U^2:36W=(\frac{2}{3}U)^2:P_3$,$P_3=16W$.
7. 3∶1　3∶1 **提示:** 从图上可以看出甲的密度是$3g/cm^3$,乙的密度是$1g/cm^3$,所以密度之比是3∶1,由于是相同高度,由$p=F/S=\rho gh$可知压强与密度成正比,所以甲、乙两圆柱体对桌面产生的压强之比也是3∶1.
8. B **提示:** 电压表V_1测的是电源电压,V_2测的是R_2的电压,$U_{V_1}:U_{V_2}=(R_1+R_2):R_2=30\Omega:20\Omega=3:2$
9. (1)1210Ω　(2)68400J **提示:** 当单独闭合S_1时,只有R_1工作;同时闭合开关S_1、S_2时,R_1与R_2并联.

第二节 代 数 法

代数法是对于一些综合性很强的问题,采用分析法或综合法均不能将已知条件和所求建立起直接或间接联系,这时可设要求的物理量为已知量,依据物理公式或关系式,将它和已知条件之间建立起一个或数个数学关系式,来用数学工具求解的方法.

常用到的数学工具有一元一次方程、二元一次方程组,一元二次方程,一元二次三项式配方求极值、不等式等.



解题思路指导

[例1] 质量相等的两个小铜球在相同的条件下加热到相等的温度后,分别放进两杯质量相等的室温条件下的水和酒精中,忽略热量损失,那么最终　(　　)

A. 水的末温高　　B. 酒精的末温高

C. 末温相同　　D. 无法确定

解析　设两铜球加热后的温度为t_0,铜球质量为m_0,室温为t,水、酒精的质量为m,末温分别为t_1、t_2,铜、水、酒精的比热容分别为$c_铜$、$c_水$、$c_酒$,依题意有

$$c_水 m(t_1-t)=c_铜 m_0(t_0-t_1) \quad (1)$$

$$c_酒 m(t_2-t)=c_铜 m_0(t_0-t_2) \quad (2)$$

(1)÷(2)得：$\frac{c_{水}(t_1-t)}{c_{酒}(t_2-t)}=\frac{t_0-t_1}{t_0-t_2}$

因$\frac{c_{水}}{c_{酒}}>1$，所以有$\frac{t_1-t}{t_2-t}<\frac{t_0-t}{t_0-t_2}$　　(3)

由(3)式得：$t_1<t_2$

答案　B

点评　本题是通过解不等式的方法来比较最后的末温，而直接比较是无法进行的.

[例 2]　在如图 2-2-1 所示的电路中，电源电压 U 保持恒定，R_0 为一定值电阻，灯泡 A、B 分别标着“16V，4W”和“16V，16W”. 当开关 S 与接触点 1 连接时，A 灯恰好正常发光；S 与 2 接触时，发现 B 灯功率反而小于 4W，试确定电源电压 U 和定值电阻的取值范围（以具体数值说明，设电阻值不随温度改变）.

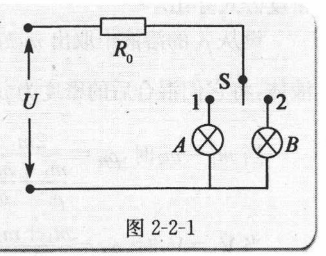


图 2-2-1

解析　当 S 与触点 1 连接时，R_0 和 A 灯串联，由相关已知条件可列出关于电压 U 和电阻 R_0 的方程；当 S 与触点 2 连接时，R_0 与 B 灯串联，可先写出 B 灯功率的代数式，并由功率小于 4W 列出不等式，联立各式，综合求解.

$$R_A=\frac{U_A^2}{P_A}=\frac{(16\text{V})^2}{4\text{W}}=64\Omega,R_B=\frac{U_B^2}{P_B}=\frac{(16\text{V})^2}{16\text{W}}=16\Omega$$

当 S 与触点 1 连接时，A 灯正常发光，则电路中电流

$$I_1=I_A=\frac{P_A}{U_A}=\frac{4\text{W}}{16\text{V}}=\frac{1}{4}\text{A}$$

则电路总电压 $U=I_1(R_0+R_A)=\frac{1}{4}\text{A}(R_0+64\Omega)$

所以 $U=\frac{1}{4}(R_0+64)$　　(1)

当 S 与触点 2 接触时，电路中电流

$I_2=I_B=\frac{U}{R_B+R_0}=\frac{U}{16\Omega+R_0}$

灯泡 B 的实际电功率 $P_B=I_B^2\cdot R_B=\left(\frac{U}{16\Omega+R_0}\right)^2\times16\Omega$

所示$\left(\frac{U}{R_0+16}\right)^2\times16<4$　　(2)

联立(1)、(2)解得 $U>24(\text{V}),R_0>32(\Omega)$

取具体数值验证：

若 $U=25\text{V},R_0=36\Omega$

$P_B=\left(\frac{25\text{V}}{16\Omega+32\Omega}\right)\times16\Omega\approx3.7\text{W}<4\text{W}$

点评　本题大量的运用数学表达式和不等式来解题，可以看出对综合性问题，用代数法解题较多. 这也是以后高中物理学习中常用的方法.



[例3] 用密度分别为ρ_1和ρ_2的水溶液各$m$kg，只用这两种溶液，最多可配成密度$\rho_{液}=\frac{1}{2}(\rho_1+\rho_2)$的溶液多少千克？（已知$\rho_1>\rho_2$）

解析 解此题的关键要抓住两点：①混合液的总质量应等于所用的密度为ρ_1和ρ_2两种液体的质量之和. ②混合液的总体积应等于组成它们的两种液体的体积之和，再利用密度公式导出.

设从ρ_1的溶液中取出$m_1$kg，体积$V_1\text{m}^3$的液体，从ρ_2溶液中取出$m_2$kg，体积$V_2\text{m}^3$的液体，将它们混合后的密度为$\rho_{液}=\frac{m_{液}}{V_{液}}=\frac{m_1+m_2}{V_1+V_2}$

当$m_1=m_2$时，$\rho_{液}=\dfrac{2m_1}{\dfrac{m_1}{\rho_1}+\dfrac{m_2}{\rho_2}}=\dfrac{2\rho_1\rho_2}{\rho_1+\rho_2}$ (1)

当$V_1=V_2$时，$\rho_{液}=\frac{m_1+m_2}{2V_1}=\frac{\rho_1V_1+\rho_2V_1}{2V_1}=\frac{\rho_1+\rho_2}{2}$ (2)

由式(2)可知：只有在ρ_1和ρ_2两种液体中取相同体积（即$V_1=V_2$）的液体混合后，才能使混合液体的密度达到$\rho_{液}=\frac{1}{2}(\rho_1+\rho_2)$.

按题意要求，要配制最大量的混合液，应怎样确定哪种液体被用完，哪种液体还有剩余. 因为两种液体质量相等（均为$m$kg），而$\rho_1>\rho_2$（已知），则密度为ρ_1的液体的体积小于密度为ρ_2的液体的体积，那么可以确定：密度为ρ_1的液体将全部用完，密度为ρ_2的液体有剩余.

由上述分析可知：密度为ρ_1的液体全部用完，则$V_1=\frac{m}{\rho_1}$，而$V_1=V_2$且$V_2=\frac{m_2}{\rho_2}$，所以$m_2=\rho_2V_2=\rho_2\frac{m}{\rho_1}=\frac{\rho_2}{\rho_1}m$.

即要配制的混合液总质量为

$$m_{液}=m_1+m_2=m+\frac{\rho_2}{\rho_1}m=(1+\frac{\rho_2}{\rho_1})m$$

点评 在求合金密度、配制混合液浓度和复合物质含量等类型的题目时，均可用本题的解题思路，而解答该类问题的关键在于：(1)根据题设条件，列出相关的代数式；(2)找出它们之间隐含的相同量；(3)通过$V=\frac{m}{\rho}$的代换使用，代入具体数据即可得到结论.

[例4] 电阻R_1和R_2并联的总电阻为R，则R_1和R_2串联的总电阻至少为多少？

解析 由并联电路特点得：$R=\frac{R_1R_2}{R_1+R_2}$，所以$(R_1+R_2)R=R_1R_2$①

R_1和R_2串联的总电阻$R_{串}=R_1+R_2\geqslant2\sqrt{R_1R_2}$

所以$(R_1+R_2)^2\geqslant4R_1R_2$②

将①式代入②式：$(R_1+R_2)^2 \geqslant 4(R_1+R_2)R$

因为 R_1 和 R_2 均为正值，所以 $R_{串}=R_1+R_2 \geqslant 4R$

所以 R_1 和 R_2 串联的总电阻至少为 $4R$.

答案　$4R$

点评　本题用到了的数学知识主要是不等式 $a+b \geqslant 2\sqrt{ab}$，$a=b$ 时取等号.

［例 5］　在如图 2-2-2 所示的电路中，电源电压 $U=6\text{V}$，定值电阻 $R_1=10\Omega$. 求：在滑片移动过程中，滑动变阻器功率的最大值 P_{max} 是多少？（用配方法求解）

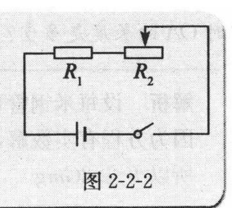


图 2-2-2

解析　将变阻器功率表达式配方：$P_2=I^2R_2=\left(\dfrac{U}{R_1+R_2}\right)^2R_2$

$$=\frac{U^2R_2}{R_1^2+R_2^2+2R_1R_2}=\frac{U^2}{\dfrac{(R_1-R_2)^2}{R_2}+4R_1}$$

可见只有当 $R_1=R_2$ 时，P_2 有最大值. 所以 $P_{max}=\dfrac{U^2}{4R_1}=\dfrac{(6\text{V})^2}{4\times 10\Omega}=0.9\text{W}$.

点评　这是一道典型的求极值问题. 采用配方法来解决这类问题，一般要将待求量写成 $(A-B)^2+C$ 或含有 $(A-B)^2+C$ 的形式，当 $A=B$ 时有极值.

［例 6］　在如图 2-2-3 所示的电路中，电源电压 $U=6\text{V}$，定值电阻 $R_1=10\Omega$. 求：在滑片移动过程中，滑动变阻器功率的最大值 P_{max} 是多少？（用二次函数的性质求解）

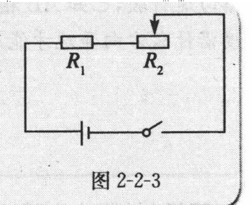


图 2-2-3

解析　先写出变阻器功率的函数表达式：$P_2=IU_2=\dfrac{U_1}{R_1}(U-U_1)=-\dfrac{U_1^2}{R_1}+\dfrac{U}{R_1}U_1$，（若写成 $P_2=I^2R_2=\left(\dfrac{U}{R_1+R_2}\right)^2R_2=\dfrac{U^2R_2}{R_1^2+R_2^2+2R_1R_2}$ 就不是二次函数）这是以 U_1 为自变量的二次函数.

因为 $-\dfrac{1}{R_1}<0$，所以 P_2 有最大值.

所以 $P_{max}=\dfrac{4ac-b^2}{4a}=\dfrac{0-\left(\dfrac{U}{R_1}\right)^2}{4\left(-\dfrac{1}{R_1}\right)}=\dfrac{U^2}{4R_1}=0.9\text{W}$.

点评　对于二次函数 $y=ax^2+bx+c$，当 $a<0$ 时，y 有最大值 $y_{max}=\dfrac{4ac-b^2}{4a}$. 当 $a>0$ 时，y 有最小值 $y_{min}=\dfrac{4ac-b^2}{4a}$.



［例 7］ 在某建筑工地，工人师傅设计了一个提起重物的机械. 如图 2-2-4 所示，OA 是根钢管，每米重 30N，O 为支点，重物的质量 m 为 150kg，挂在 B 处，$OB=1\text{m}$，拉力加在 A 点，方向竖直向上，$g=10\text{N/kg}$. 现维持钢管水平位置平衡，则拉力最小时 OA 的长度是多少？最小的拉力是多大？

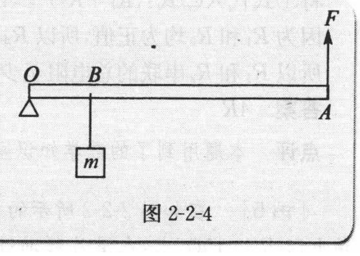


图 2-2-4

解析 设每米钢管重 G，$OA=x$，根据杠杆的平衡条件，则有：$Gx^2-2Fx+2mg=0$

因为方程有实数解，所以 $\Delta\geqslant0$，即 $(-2F)^2-4G\cdot2mg\geqslant0$

所以 $F^2\geqslant2Gmg$

所以 $F\geqslant\sqrt{2Gmg}=300\text{N}$

F 的最小值为 300N，此时 $x=\dfrac{F}{G}=10\text{m}$

答案 10m

点评 本题采用的是判别式法. 对于一元二次方程 $ax^2+bx+c=0$，若方程有实数解，须 $\Delta\geqslant0$，即：$b^2-4ac\geqslant0$，可得有关量的极值.

［例 8］ 如图 2-2-5 所示，某人站在距公路 40m 的 A 处，发现公路上有一汽车从 B 处以 $v_0=10\text{m/s}$ 的速度沿公路匀速行驶，已知 AB 相距 100m，问此人最少要以多大的速度沿什么方向奔跑才能与汽车相遇？

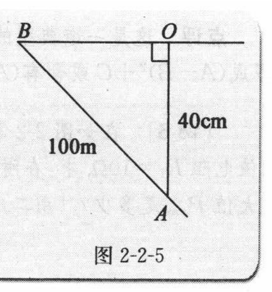


图 2-2-5

解析 本题在审题时切莫以为只要人奔跑的速度最小，跑的路程就应最短，得出应沿与公路垂直的方向，即 AO 方向奔跑的错误结论来. 因为速度的大小，不单纯地取决于路程的长短，还受到通过该路程所能用的时间的限制.

设：人应沿与 AB 成 θ 角的方向奔跑，经时间 t 与汽车在 C 处相遇（如图 2-2-6），则：

$$s_{车}=BC=v_0t,\ s_{人}=AC=v_{人}t$$

过 B 点作 $BD\perp AC$，垂足为 D

因为 $\triangle BCD\backsim\triangle ACO$

所以 $\dfrac{BD}{AO}=\dfrac{BC}{AC}$

又因为 $BD=AB\sin\theta$

所以 $\dfrac{AB\sin\theta}{AO}=\dfrac{v_0t}{v_{人}t}$

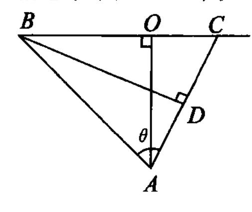


图 2-2-6

$$v_{人}=\frac{v_0\cdot AO}{AB\sin\theta}=\frac{4}{\sin\theta}\text{m/s}$$

显然要 $v_{人}$ 最小，$\sin\theta$ 要最大，$\sin\theta=1$，$\theta=90°$，此时，$v_{人\min}=4\text{m/s}$. 即此人最少以 4m/s 的速度沿垂直于 AB 的方向奔跑，才能与汽车相遇.

跟踪训练

1. 如图 2-2-7 所示，在光具座上做凸透镜成像实验时，在光屏上恰成一清晰的像，则可知该凸透镜的焦距一定在________cm 至________cm 之间.

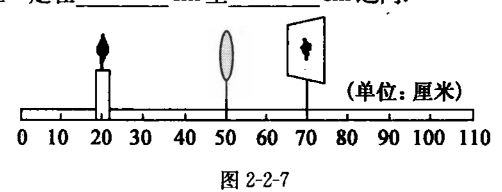


图 2-2-7

2. 一根粗细均匀的杠杆 AB，在端点 A、B 处分别作用竖直向下的力 F_1、F_2 时，杠杆在水平位置处于平衡. 若使力 F_1、F_2 同时各减小 2N，则杠杆失去平衡，且 A 端上升，B 端下降，由此可以判断杠杆 AB 的支点位置　(　　)

A. 在杠杆的中点　　B. 不在杠杆的中点，而靠近 A 端

C. 不在杠杆的中点，而靠近 B 端　　D. 条件不足，无法判断

3. 在测定液体密度时，有一同学测出了液体的体积，容器和液体的总质量，实验做了两次记录如表：

液体的体积(cm^3)	5.8	7.9
容器和液体的总质量(g)	10.7	12.8

试求：(1)液体的密度；　(2)容器的质量.

4. 在一静水湖的南北两岸，有两只船同时相向开出，各以其速度垂直于湖岸匀速驶向对岸. 两船在离北岸 800m 处迎面相会，相会后继续驶向对岸. 靠岸后立即返航，两船又在离南岸 600m 处迎面相会. 若不计两船靠岸的时间，求湖宽.

5. 用盐水选种，要求盐水的密度为 $\rho=1.2\times10^3\text{kg/m}^3$，现在已配制成体积 $V=0.4\text{dm}^3$ 的盐水，称得其质量为 $m=0.52\text{kg}$，问这样的盐水是否符合要求？如不符合要求，应如何配制？

6. 把一个质量为 100 克的铁球放在火炉中烧较长的一段时间. 然后取出铁球，立即投入质量为 200 克、温度为 15℃的水中，混合后的共同温度为 59℃. 求火炉内的温度.

7. 将长为 L，粗细均匀的电阻丝 ab，在距 b 端 $L/3$ 处 C 点对折，如图 2-2-8 所示，以 a、c 两端接入电路时，试比较 I_{ab} 和 I_{bc}、U_{ab} 和 U_{bc} 的大小.　(　　)

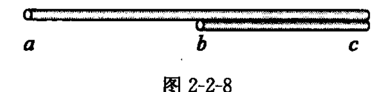


图 2-2-8

A. $I_{ab}=I_{bc}$　$U_{ab}=U_{bc}$　　B. $I_{ab}<I_{bc}$　$U_{ab}=U_{bc}$

C. $I_{ab}=I_{bc}$　$U_{ab}>U_{bc}$　　D. $I_{ab}>I_{bc}$　$U_{ab}>U_{bc}$



8. 有 A、B、C、D 四根导线. 其中 A、B、C 三根是铜导线,D 是镍铬合金线. A、B 两导线粗细相同,A 比 B 短. B、C 两导线长度相同,B 比 C 粗. C、D 长度粗细都相等,则四根导线按其电阻大小排列为 ( )

A. $R_A>R_B>R_C>R_D$　　B. $R_D>R_C>R_B>R_A$

C. $R_D>R_A>R_B>R_C$　　D. $R_C>R_B>R_A>R_D$

9. 如图 2-2-9 所示,电路中电源电压不变,安培表的量程是 3 安培,电阻 R_2 为 12 欧姆,当 K 闭合时,将滑动变阻器 R_1 的滑片 P 滑到中点,此时安培表的读数是 1.5 安培;当 P 滑到 b 点时,安培表的读数是 1 安培. 试求:

(1)变阻器的总电阻 R_1 和电源电压 U;

(2)允许变阻器接入电路的电阻最小值.

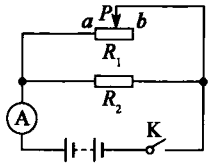


图 2-2-9

10. 如图 2-2-10 所示,一根 4m 长的木杆下端用铰链固定在地面上,杆顶有一根绳子水平向左拉,拉力恒为 T,杆的右边用一根铁丝欲将杆竖直固定在地面上,铁丝长为 4m,为了使铁丝上的拉力最小,其上端 A 应固定在杆上离地面多高的地方?

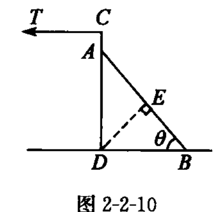


图 2-2-10

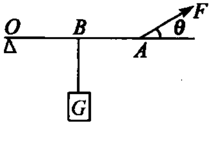


图 2-2-11

11. 如图 2-2-11 所示,O 是杠杆 OA 的支点,B 是 OA 的中点,今在 B 点挂一重物 G,若要在 A 点用不大于 G 的拉力使杠杆保持水平平衡,则拉力与水平面间的夹角变化范围多大?

12. 有一种液面微变监视器,基本结构原理如图 2-2-12 所示,光束发射器始终以一定角度向被监视的液面发射一束细光,光束经液面反射,其反射光线被水平放置的平面光电转换器接收,光电转换器将光信号转换为电信号并通过显示器显示出来. 若反射到光电转换器接收平面上的光点从 S_1 点移向 S_2 点,则表明被监视液面________(选填"上升"或"下降");当液面上升高度一定时,接收平面上的光点 S_1 和 S_2 之间的距离与接收平面到液面的距离有没有关系? ________________(选填"有"或"没有").

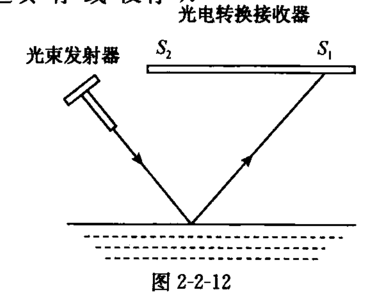


图 2-2-12

答案与提示

1. 10　15　**提示:**由题图可以看出 $U=(50-20)\text{cm}=30\text{cm}$;$V=(70-50)\text{cm}=20\text{cm}$
   $U>V$ 故可确定物距和像距的范围:$U>2f$,$f<V<2f$
   即:$30\text{cm}>2f$　(1)
   $f<20\text{cm}<2f$　(2)
   解关于(1)(2)的不等式可得 $10\text{cm}<f<15\text{cm}$.
2. C　**提示:**由于施加力 F_1、F_2 时,杠杆平衡,所以根据杠杆平衡条件可得
   $F_1\cdot OA=F_2\cdot OB$.　①
   由于当使力 F_1、F_2 同时各减小 2 牛顿,则杠杆失去平衡,且 A 端上升,所以根据杠杆平衡条件,可得:
   $(F_1-2\text{N})\cdot OA<(F_2-2\text{N})\cdot OB$　②
   即 $F_1\cdot OA-2\text{N}\cdot OA<F_2\cdot OB-2\text{N}\cdot OB$　③
   ③－①可得:$2\text{N}\cdot OA>2\text{N}\cdot OB$
   即 $OA<OB$.
3. $\rho=1.0\text{g/cm}^3$,$m=4.9\text{g}$ **提示:**设液体密度为 ρ,容器质量为 m,根据 $\rho=\frac{m}{V}$ 和题设中条件可得方程组
   $$\begin{cases}m+5.8\rho=10.7 & (1)\\ m+7.9\rho=12.8 & (2)\end{cases}$$
   解方程组得:$\rho=1.0\text{g/cm}^3$,$m=4.9\text{g}$
4. 1800m　**提示:**设湖宽为 s,从北岸出发的船行驶速度为 v_1,从南岸出发的船行驶速度为 v_2.依题意可知,从出发到第一次迎面相会,从北岸出发的船通过的路程是 800m,从南岸出发的船通过的路程是 $(s-800)\text{m}$,两船行驶的时间相等,因此有
   $$\frac{800\text{m}}{v_1}=\frac{(s-800)\text{m}}{v_2}\qquad(1)$$
   从出发到第二次相会,从北岸出发的船通过的路程是 $(s+600)\text{m}$,从南岸出发的船通过的路程是 $(2s-600)\text{m}$,两船行驶的时间相等,因此有
   $$\frac{(s+600)\text{m}}{v_1}=\frac{(2s-600)\text{m}}{v_2}\qquad(2)$$
   联立①、②两式,将 $\frac{v_1}{v_2}$ 看作一个已知数,解之可得
   $s=1800\text{m}$,即湖宽为 1800m.
5. 不符合要求,应再加入 0.2dm^2 的水　**提示:**$V_1=0.4\text{dm}^3=0.4\times10^{-3}\text{m}^3$
   现在盐水的密度为 $\rho_1=\frac{m_1}{V_1}=\frac{0.52\text{kg}}{0.4\times10^3\text{m}^3}=1.3\times10^3\text{kg/m}^3$
   可见盐水不符合要求,太浓了,需要加水,设所加水的体积为 $V_水$,根据题意得
   $\rho=\frac{m_1+m_水}{V_1+V_水}=\frac{m_1+\rho_水 V_水}{V_1+V_水}$



化简可得：$\rho V_1+\rho V_水=m_1+\rho_水 V_水$

解得

$$V_水=\frac{m_1-\rho V_1}{\rho-\rho_水}=\frac{0.52\text{kg}-1.2\times10^3\text{kg/m}^3\times0.4\times10^{-3}\text{m}^3}{1.2\times10^3\text{kg/m}^3-1.0\times10^3\text{kg/m}^3}=0.2\text{dm}^3$$

6. 863℃ **提示：**如果设铁球的初温为 t_1，末温为 t，质量为 m_1，比热为 c_1，铁球放出的热量为 Q_1，则有 $Q_1=c_1\cdot m_1\cdot(t_1-t)$

如果设水的质量为 m_2，初温为 t_2，末温（与铁相同）为 t，比热为 c_2，水吸收的热量为 Q_2，则有 $Q_2=c_2\cdot m_2\cdot(t-t_2)$

由于铁球放出的热量全部被水吸收，则有 $Q_1=Q_2$

即 $c_1\cdot m_1\cdot(t_1-t)=c_2\cdot m_2\cdot(t-t_2)$

所以 $t_1=\dfrac{c_2m_2(t-t_2)}{c_1m_1}+t$

代入数据得 $t_1=\dfrac{4.2\times10^3\text{J/(kg}\cdot℃)\times0.2\text{kg}\times(59℃-15℃)}{0.46\times10^3\text{J/(kg}\cdot℃)\times0.1\text{kg}}+59℃=863℃$

7. C **提示：**首先进行电路分析：ab 段与 bc 串联，故有 $I_{ab}=I_{bc}$.

bc 段则由两个 ab 段并联而成，$R_{ab}>R_{bc}$，故有 $U_{ab}>U_{bc}$.

8. B **提示：**先将同种材料的 A、B、C 三根相比较，$R_A<R_B$，$R_B<R_C$，不同材料的 C、D 相比较，$R_D>R_C$，由三个不等式可得出 $R_A<R_B<R_C<R_D$.

9. (1)12Ω 6V (2)24Ω **提示：**R_2 与滑动变阻器并联，K 闭合，当滑片 P 在变阻器中点和 b 点时，由于电源电压不变，故有

$$U=IR_并=I\cdot\frac{0.5R_1\times12}{0.5R_1+12} \quad ①$$

$$U=I'R'_并=I'\cdot\frac{R_1\times12}{R_1+12} \quad ②$$

$\dfrac{①}{②}$得 $\dfrac{R_1+24\Omega}{R_1+12\Omega}=1.5$

解之得 $R_1=12\Omega$

代入②式 $U=6\text{V}$

设 R_1 接入电路中的最小值为 R_1'，此时安培表读数 I_0 正好为 3 安培，

故有 $R=\dfrac{U}{I_0}=\dfrac{6\text{V}}{3\text{A}}=2\Omega$

又∵$\dfrac{1}{R'_1}+\dfrac{1}{R_2}=\dfrac{1}{R}$

∴$R'_1=\dfrac{R_2R}{R_2-R}=24(\Omega)$

10. $2\sqrt{2}$m **提示：**由于木杆上端所受水平向左的拉力 T 一定，其力臂长也为定值（等于 CD 的长），故影响铁丝上拉力 F 变化的原因只有一个，就是其力臂 DE 的长短，而 DE 长短的变化又是受 AB 倾斜程度控制的，AB 的倾斜程度我们可用 AB 与地面间的夹角 θ 的大小来衡量.

因为 $DE=DB\sin\theta$，$DB=AB\cos\theta$

所以 $DE=AB\sin\theta\cos\theta=4m\cdot\sin\theta\cos\theta=2m\cdot\sin2\theta$

又由杠杆平衡条件得：$T\cdot CD=F\cdot DE$

$$T\cdot 4m=F\cdot 2m\cdot\sin2\theta, F=\frac{2T}{\sin2\theta}$$

当 $\sin2\theta$ 取最大值 1，即 $\theta=45°$ 时，F 最小，这时

$$AD=AB\cdot\sin\theta=4m\cdot\sin45°=2\sqrt{2}m$$

11. $30°\leqslant\theta\leqslant150°$　**提示：**欲用不大于 G 的拉力，使杠杆处于水平平衡状态，根据杠杆平衡条件，就要 F 的力臂 OC 不小于重物 G 的力臂 OB（如图 2-2-13）.

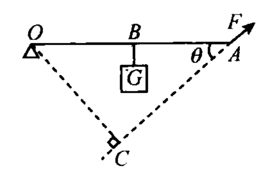


图 2-2-13

因为 $OC=OA\cdot\sin\theta, OB=\frac{1}{2}OA$，要使 $OC\geqslant OB$，就要 $\sin\theta\geqslant\frac{1}{2}$，所以 θ 的变化范围为 $30°\leqslant\theta\leqslant150°$.

12. 上升　没有　**提示：**当入射光线方向不变，即入射角不变时，入射光线的入射点会随液面的升降而改变，从而引起反射光线左右平移. 当液面上升（或下降）时，入射点就沿着入射光线的方向向左（或右）移，反射光线也跟着向左（或右）平移，这样就导致光电屏上的光点左（或右）移. 由题设不难推知液面是上升的.

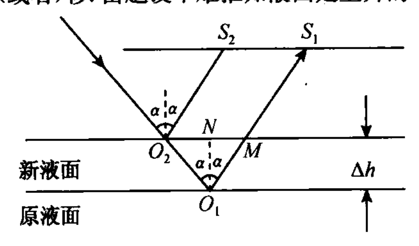


图 2-2-14

设：第一次反射光线 O_1S_1 与新液面交于点 M，第一次反射所作的法线与新液面交于点 N，液面上升的高度为 Δh，则 $O_1N\perp O_2M$ 且 $O_1N=\Delta h$（如图 2-2-14）.

因为 $S_1S_2\parallel O_2M, O_2S_2\parallel MS_1$

所以四边形 $O_2MS_1S_2$ 为平行四边形，$S_1S_2=O_2M$

不难证得 $Rt\triangle O_1NO_2\cong Rt\triangle O_1NM$

所以 $O_2N=MN$

在 $Rt\triangle O_1NO_2$ 中，$O_2N=O_1N\tan\alpha$

所以 $S_1S_2=O_2M=2O_2N=2\Delta h\cdot\tan\alpha$

说明接收平面上光点 S_1、S_2 之间的距离只跟液面升降的高度 Δh 有关，而与接收平面到液面的距离无关.



中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	潜江 1	简单电路	填空题	2 分
	青海 1	浮力密度	填空题	2 分
09	重庆 1	速度	计算题	6 分
	蚌埠二中 3	压强、电阻、热机与热值	选择题	6 分
	台州 1	杠杆平衡条件	计算题	5 分

考题探究

[例 1] (09 重庆)2009 年 4 月 29 日，创下多项世界第一的重庆朝天门长江大桥正式通行(如图 2-2-15)．大桥主桥长 932 米，全桥永久用钢达到国内创纪录的 4.6×10^7kg.

(1)大桥永久用钢受重力多大？(取 $g=10N/kg$)

(2)如果从桥上人行通道过桥的路人步行速度约为 1.2m/s，他通过主桥所用时间为多少？(结果保留整数)

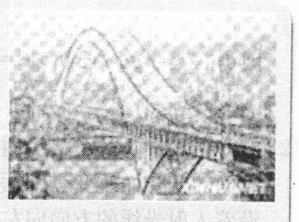


图 2-2-15

解析 (1)大桥永久性用钢所受的重力 $G=mg=4.6\times10^7\text{kg}\times10\text{N/kg}=4.6\times10^8\text{N}$

(2)设行人通过主桥所用的时间 t；由 $s=vt$ 可得 $932\text{m}=1.2\text{m/s}\times t$ 解得 $t=777\text{s}$

答案 (1)4.6×10^8 N (2)777s

点评 利用一元一次列方程，通常是根据公式或公式的变形式及其他等量关系．代入数据时一定要注各量的单位要统一．

[例 2] (09 蚌埠二中)有四个完全相同的均匀正方体木块放在水平桌上，现将甲、乙、丙截去完全相同的两截面均为正方形的长方体(图 2-2-16 中阴影部分)后，它们对桌面的压强分别为 $p_甲$、$p_乙$、$p_丙$、$p_丁$，则 ( )

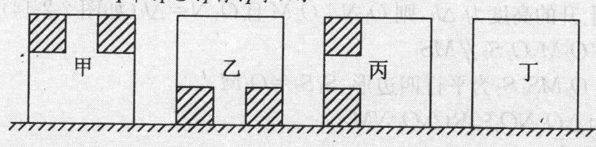


图 2-2-16

A. $p_丁>p_甲=p_乙=p_丙$　　B. $p_乙>p_丙>p_丁>p_甲$

C. $p_乙>p_丙=p_丁>p_甲$　　D. $p_乙>p_丁>p_丙>p_甲$

解析　甲与丙的压强相比是 $p_{丙}>p_{甲}$，乙与丙的压强相比是 $p_{丙}<p_{乙}$，由此可知 $p_{乙}>p_{丙}>p_{甲}$，而甲与丁的压强相比是 $p_{丁}>p_{甲}$. 丙与丁相比，设原来正方体的边长为 L，截去的长方体的正方形边长为 a，正方体的密度是 ρ，$p_{丙}=\frac{F}{S}=\frac{(L^3-2La^2)\rho}{L^2-La}=\frac{(L^2-2a^2)\rho}{L-a}$，$p_{丁}=\frac{L^3\rho}{L^2}=L\rho$，$p_{丙}-p_{丁}=\frac{(L^2-2a^2)\rho}{L-a}-L\rho=\frac{a\rho(L-2a)}{L-a}>0$，可见 $p_{丙}>p_{丁}$.

于是有 $p_{乙}>p_{丙}>p_{丁}>p_{甲}$.

答案　B

点评　本题是通过不等式来比较的，在比较两个量大小时可以用比值与 1 比较或差值与 0 比较.

[例 3]　(09 安顺)如图 2-2-17 所示，设电源电压保持不变，$R_0=10\Omega$. 当闭合开关 S，滑动变阻器的滑片 P 在中点 c 时，电流表的示数为 0.3A，移动滑片 P 至 b 端时，电流表的示数为 0.2A. 则电源电压 U 与滑动变阻器的最大阻值 R 分别为　(　　)

A. $U=3V, R=5\Omega$;

B. $U=6V, R=20\Omega$;

C. $U=6V, R=10\Omega$;

D. $U=3V, R=15\Omega$

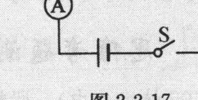


图 2-2-17

解析　设电源电压为 U，滑动变阻器的最大阻值为 R，于是有

$$\begin{cases}U=0.3A\times(10\Omega+\frac{1}{2}R)\\U=0.2A\times(10\Omega+R)\end{cases}$$ 解得 $U=6V, R=20\Omega$.

答案　B

[例 4]　(08 潜江)如图 2-2-18 所示，$R=14\Omega$，小灯泡 L 上标有“6V　6W”的字样，闭合开关 S 后，电流表的示数为 0.5A. 那么，电源电压为________V，小灯泡在 1min 内消耗的电能是________J.

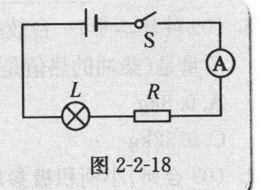


图 2-2-18

解析　设电源电压为 U，小灯泡的电阻不变小灯泡的电阻为 $R=\frac{U^2}{P}=\frac{(6V)^2}{6W}=6\Omega$，于是有 $U=14\Omega\times0.5A+6\Omega\times0.5A=10V$.

小灯泡在 1min 内消耗的电能 $W=UIt=I^2Rt=(0.5A)^2\times6\Omega\times60s=90J$

答案　10　90

点评　利用一元一次方程是解物理问题最常用的方法之一，本题中第一问就是利用串联电路电压分布的规律来列方程的.



［例 5］ (08 金华)甲、乙两地相距 40 千米，在甲、乙两地之间沿直线架设了两条输电线，已知输电线每千米的电阻为 0.2 欧. 现输电线在某处发生了短路，为确定短路位置，检修员在甲地利用电压表、电流表和电源接成如图 2-2-19 所示电路进行测量. 当电压表的示数为 3.0 伏时，电流表的示数为 0.5 安，则短路位置离甲地的距离为 （　　）

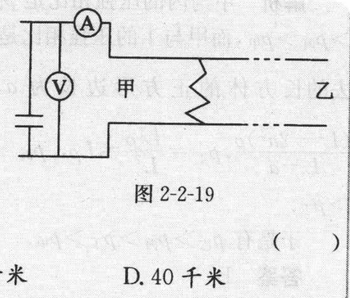


图 2-2-19

A. 10 千米　　B. 15 千米　　C. 30 千米　　D. 40 千米

解析　设短路位置离甲地的距离为 s，由 $I=U/R$ 可得

$$0.5\text{A}=\frac{3.0\text{V}}{2s\times 0.2\Omega/\text{km}}$$

解得 $s=15\text{km}$

答案　B

点评　利用方程解物理问题是很常用的方法，解题时找出各量的关系以及等式关系是关键，同时还要注意各量的单位.

思维考题测试

1. (09 蚌埠二中)一段粗细均匀的电阻丝电阻值为 16Ω，将它围成一个封闭的圆圈，如图 2-2-20 所示，则 A、B 两点间的电阻为________Ω.

图 2-2-20

2. (09 威海)"地球一小时"由世界自然基金会于 2007 年发起，号召人们在每年三月的最后一个周六晚上自愿关灯一小时，倡导节能减排行动，以共同应对全球气候变化. 假设市区有 5 万个家庭响应号召，若每个家庭照明灯平均功率约为 60W，那么在今年 3 月 28 日晚上关灯一小时可节约______kW·h 的电能，相当于________kg 热值为 3.0×10^3 J/kg 的标准煤完全燃烧所放出的热量.

3. (09 蚌埠二中)一台效率为 40%的柴油机，当输出 3.44×10^7 J 有用功时，消耗的柴油质量是(柴油的热值是 4.3×10^7 J/kg) （　　）

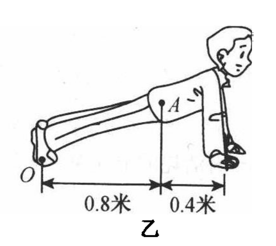
A. 0.8kg　　B. 2kg

C. 0.32kg　　D. 2.8kg

4. (09 台州)小柯积极参加体育锻炼.



甲



乙

图 2-2-21

(1)图 2-2-21 甲所示为小柯初学俯卧撑时的姿势，图 2-2-21 乙所示为他经练习后的俯卧撑姿势. 图乙中小柯双手所受的支持力________(填“>”、“=”或“<”)图 2-2-21 甲的情况.

(2)图 2-2-21 乙中，他的身体可作为一个杠杆，O 点是支点. 他的质量为 50 千克，所受重力可视为集中在 A 点.

将身体撑起时，地面对双手的支持力至少多大？若撑起时肩部上升 0.4 米，他至少克服重力做多少功？(取 $g=10\text{N/kg}$)

5. (08 青海)用弹簧测力计在空气中称得一石块重为 1N，将石块完全浸入水中，弹簧测力计的示数为 0.6N，则石块在水中受到的浮力为________________N，石块的体积为________________cm^3.(取 $g=10\text{N/kg}$)

6. (09 衢州)人类从鸟类飞行得到启示发明了飞机，从鱼类游泳得到启示发明了潜艇. 某大学两位研究生从蚂蚁身上得到启示，设计出“都市蚂蚁”概念车(如图 2-2-22 所示)，获 2009 年全国汽车创新设计大赛最高奖项. 这款概念车小巧实用，并可根据人数组合乘车舱，有利于缓解城市交通拥堵.

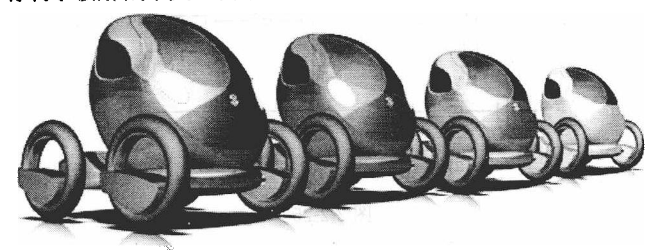


图 2-2-22

(1)如果“都市蚂蚁”车乘载两人后总质量为 500 千克，以 5 米/秒的速度在城市中行驶，“都市蚂蚁”车在运行过程中受到的阻力是总重的 0.4 倍，则发动机的输出功率至少多大(g 取 10 牛/千克)？

(2)航模社的同学想将此概念车改进成“水陆两栖蚂蚁车”. 若上述乘载两人的概念车要在水面漂浮，且至少有三分之一的体积露出水面，则它的总体积至少为多大(假设车内不进水)？

(3)针对“都市蚂蚁”概念车，从有利于节能减排的角度提出一条建议.

7. (08 广安)在如图 2-2-23 所示的电路中，电阻 $R_1=8\ \Omega$，$R_2=10\ \Omega$，电源电压及定值电阻 R 的阻值未知. 当开关 S 接位置 1 时，电流表示数为 0.2A. 当开关 S 接位置 2 时，电流表示数的可能值在________A 到_________A 之间.

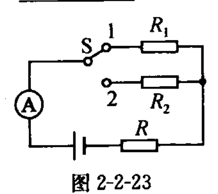


图 2-2-23



8. (09 成都)发生在山区的大地震,往往会形成很多的堰塞湖(如图 2-2-24 所示),这些堰塞湖随时有溃堤的可能,严重的威胁着下游群众的生命安全.若某堰塞湖湖堤底部的水深已达到 55 m,水的密度为 1.0×10^3 kg/m^3,g 取 10 N/kg.

(1)求上述情况下湖堤底部受到的水的压强.

(2)假设该湖堤底部和湖堤各部分能承受的水的最大压强都是 6×10^5 Pa,那么,最多还能允许水面上升多少米?

图 2-2-24

9. (08 安徽)干电池是我们实验时经常使用的电源,它除了有稳定的电压外,本身也具有一定的电阻.实际使用时,可以把干电池看成一个理想的电源(即电阻为零)和一个电阻 r 串联组成,如图 2-2-25(a)所示.

用图 2-2-25(b)所示的电路可以测量出一个实际电源的电阻值.图中 $R=14\Omega$,开关 S 闭合时,电流表的读数 $I=0.2$A,已知电源电压 $U=3$V,求电源电阻 r 的大小.

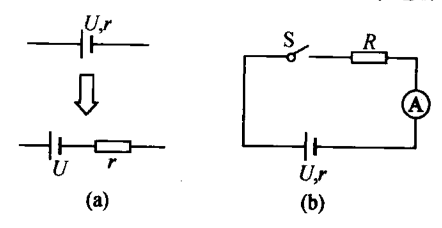


图 2-2-25



答案与提示

1. 3 **提示:**设优弧 AB 间的电阻为 R_1,劣弧 AB 间的电阻为 R_2,AB 间的电阻为 R,于是

可列方程组为 $\begin{cases} \dfrac{1}{R}=\dfrac{1}{R_1}+\dfrac{1}{R_2} \\ R_1+R_2=16\Omega \\ R_2=3R_1 \end{cases}$

2. 3000 360 **提示:**可以利用煤放出的热量与电能相等列方程.

3. B **提示:**柴油机输出的总热量等于柴油完全燃烧释放的热量的 40%.

4. (1)> (2)333.3 牛 133.3 焦

提示:设地面对双手的支持力为 F_1

体重 $G=mg=50$ 千克×10 牛/千克=500 牛

根据杠杆平衡条件 $F_1l_1=F_2l_2$ 得:$F_1\times$(0.4 米+0.8 米)=(500 牛×0.8 米)

$F_1=333.3$ 牛(或 333.33 牛、333 牛、1000/3 牛)

克服重力做功 $W=Fs=333.3$ 牛×0.4 米=133.3 焦(或 133.2 焦、133 焦、400/3 焦)

5. 0.4 40 **提示:**$F_浮+0.6\text{N}=1\text{N}$ 可得 $F_浮=0.4\text{N}$,由 $\rho_水 gV=0.4\text{N}$,可得 $V=40\text{cm}^3$

6. (1)车和人的总重力为 $G=mg=500\text{kg}\times10\text{N/kg}=5000\text{N}$,

车在行驶过程中受到的阻力为 $f=0.4G=0.4\times5000\text{N}=2000\text{N}$，
发动机的输出功率为 $P=fv=2000\text{N}\times5\text{m/s}=10^4\text{W}$.
(2)车在水面漂浮时，根据浮沉条件，浮力等于重力，根据阿基米德原理，$F_{浮}=\rho gV_{排}$，
可得 $5000\text{N}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times V_{排}$
$V_{排}=0.5\text{m}^3$，
所以车的总体积为 $V=\frac{3}{2}V_{排}=\frac{3}{2}\times0.5\text{m}^3=0.75\text{m}^3$.
(3)因为车小所以减少了能源的消耗，从而减少了废气的排放；减少了城市道路的空间，从而减少了等红绿灯的时间，提高了效率等.

7. 0.16　0.2（或 0.2　0.16）　**提示**：$0.2\text{A}\times R+0.2\text{A}\times8\Omega=U$ ……………………… (1)
$I\times10\Omega+IR=U$ ……………………………………………………………………… (2)解方程

8. (1)$5.5\times10^5\text{Pa}$　(2)5m　**提示**：湖堤底部受到的水的压强是
$P=\rho gh=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times55\text{m}\times10\text{N/kg}=5.5\times10^5\text{Pa}$
(2)设湖堤底部水的最大深度为 H，由液体压强公式可列式
$6\times10^5\text{Pa}=1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times10\text{N/kg}\times H$
解得 $H=60\text{m}$
于是水面最多还能上升的高度为 $60\text{m}-55\text{m}=5\text{m}$

9. 1Ω　**提示**：电路可看成电阻 R 与电阻 r 串联，依题意可得：$U=I(R+r)$
代入数据 $3\text{V}=0.2\text{A}(14\Omega+r)$ 解得 $r=1\Omega$

第三节　图　象　法

图象法就是利用坐标系中绘出的表示两个相关物理量之间关系的函数图线或其他的图象，从中找到相关信息，进行快速解题的方法.

由于物理图象能直观形象地展示两个物理量之间的联系.物理图象含有明确的物理意义，体现具体的物理内容，描述清晰的物理过程.利用图象解题时，要明确图象中的横轴与纵轴所代表的物理量，区分图象中相关物理量正负值的物理意义，注意分析各段不同函数形式的图线所表征的物理过程，注意图线的物理意义，明确图线并不是物体运动变化的轨道.例如，要注意图线的斜率、截距、图线与坐标轴所围“面积”所代表的物理量等.



解题思路指导

[例1]　如图 2-3-1 所示的是 A、B、C 三种质量相等的物质的吸收热量和温度变化的关系图象，由图可知　(　　)

A. 物质 A 的比热容最大　　B. 物质 B 的比热容最大
C. 物质 C 的比热容最大　　D. 无法判断

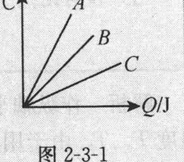


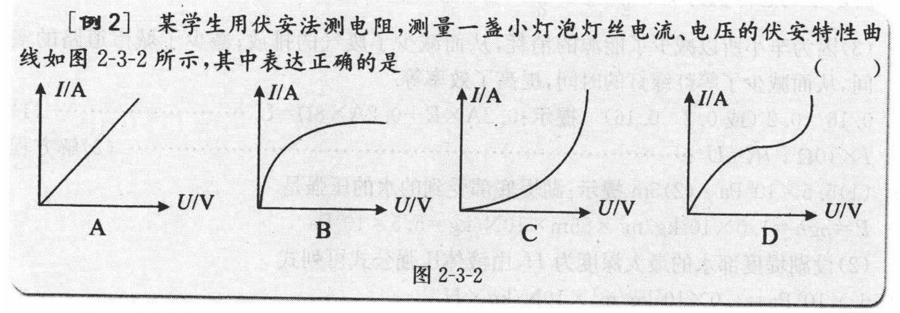
图 2-3-1



解析 本题比较复杂，从公式 $Q=cm\Delta t$ 进行变形，得到所要求的比热 $c=\dfrac{Q}{m\Delta t}$. 可以看出比热容与斜率有关，因为质量相等，所以越靠近 Q 轴的物质比热容就越大，越靠近 Δt 轴的物质比热容就越小，物质 C 最靠近 Q 轴. 所以可以得出答案.

答案 C

点评 本题巧妙地利用图象中的斜率来解题的.



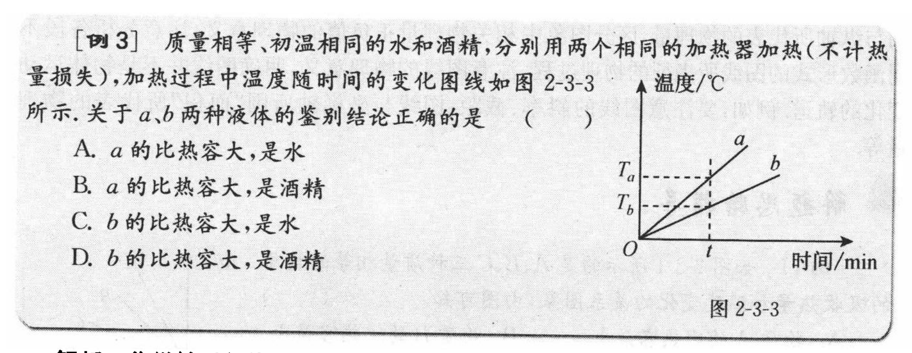
［例 2］ 某学生用伏安法测电阻，测量一盏小灯泡灯丝电流、电压的伏安特性曲线如图 2-3-2 所示，其中表达正确的是 （ ）

图 2-3-2

解析 因为题目中说明是测量小灯泡的电流和电压，所以很多同学都会想到欧姆定律，就会选择 A. 而小灯泡的电阻是会随着温度的变化而变化的，所以不可能是一条直线. 又有很多同学不明白到底选 B 还是选 C 呢.

下面用图象法就很好理解了，首先把欧姆定律 $I=\dfrac{U}{R}$ 变形为 $R=\dfrac{U}{I}$，根据以上的说明就可以知道电阻越大的话，曲线就会越靠近 U 轴. 而小灯泡的电阻会随着温度的升高而变大，所以对比 B、C 两图可知，B 图曲线偏向 U 轴，说明电阻变大，此为正确答案. C 图曲线偏向 I 轴，说明电阻变小，故选 B.

点评 本题从图象上去理解电阻变化时的图线的变化情况，比从数学意义上更直观明了.



［例 3］ 质量相等、初温相同的水和酒精，分别用两个相同的加热器加热（不计热量损失），加热过程中温度随时间的变化图线如图 2-3-3 所示. 关于 a、b 两种液体的鉴别结论正确的是 （ ）

A. a 的比热容大，是水

B. a 的比热容大，是酒精

C. b 的比热容大，是水

D. b 的比热容大，是酒精

图 2-3-3

解析 作纵轴平行线，以控制相同加热时间，该平行线与图线 a、b 的交点分别对应温度 T_a、T_b. 由于用相同的加热器加热，因此控制相同加热时间即控制水和酒精吸收的热量相同. 从图象可知水和酒精的初温相同，又 $T_a>T_b$，所以它们的温度变化量 $\Delta T_a>\Delta T_b$. 根据 $Q_{吸}=cm\Delta T$ 可知，两者质量相等，吸热相等时，$c_b>c_a$. 所以 b 为水，a 为酒精.

答案　C

［例4］　质量相等、初温相同的铜块和铁块，将它们分别加热，吸收相等的热量后，将它们互相接触（$c_{铜}<c_{铁}$），则　（　）

A. 热量从铁向铜传递　　B. 热量从铜向铁传递

C. 不发生热传递　　D. 无法判断

解析　铜块、铁块吸热升温的 $Q-t$ 图象如图 2-3-4 所示. 因 $m_{铜}=m_{铁}$，$c_{铜}<c_{铁}$，故铜块直线图象的斜率小于铁块直线图象的斜率. 很显然 l_1 为铁块的图象，l_2 为铜块的图象. 两物块吸热相同，从纵坐标作直线交 l_1、l_2 于点 A、B，A、B 两点的横坐标关系为：$t_{铁}<t_{铜}$，故热量从铜传向铁.

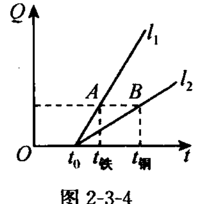


图 2-3-4

答案　B

［例5］　如图 2-3-5 所示，是使用汽车打捞水下重物的示意图. 在重物从水底拉到井口的过程中，汽车以恒定速度向右运动，忽略水的阻力和滑轮的摩擦，四位同学画出了汽车功率（P）随时间（t）变化的图象（如图 2-3-6），其中正确的是　（　）

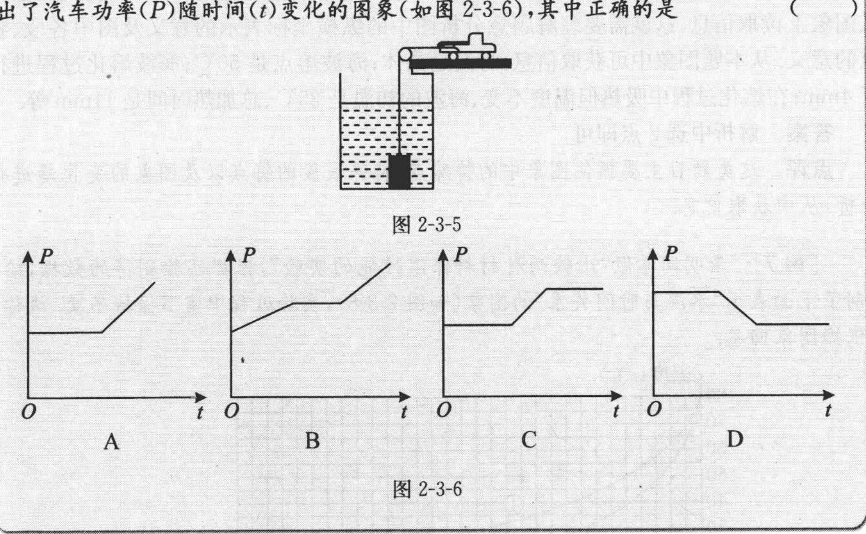


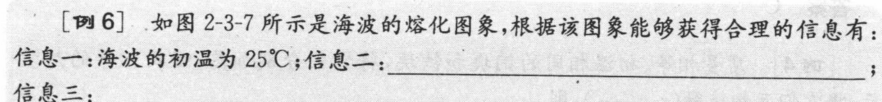
图 2-3-5

图 2-3-6

解析　由 $P=W/t=Fv$ 可知，在 v 不变时，P 与 F 成正比. 整个过程中汽车对物体的拉力 F 的大小变化可分三个阶段：第一个阶段物体从水底升到物体上表面与水面相平，物体的重力 G 与水的浮力 $F_{浮}$ 不变，根据 $F=G-F_{浮}$，F 也不变；第二阶段物体上表面与水面相平到物体刚离开水面，$F_{浮}$ 逐渐变小，根据 $F=G-F_{浮}$，F 逐渐变大；第三阶段物体从刚离开水面直到物体达到井口，$F=G$ 保持不变. 所以 F 变化情况是先不变后变大再不变. 由于 P 与 F 成正比，所以 P 的变化情况也是先不变后变大再不变.

答案　C





［例6］ 如图2-3-7所示是海波的熔化图象，根据该图象能够获得合理的信息有：信息一：海波的初温为25℃；信息二：________________；信息三：________________.

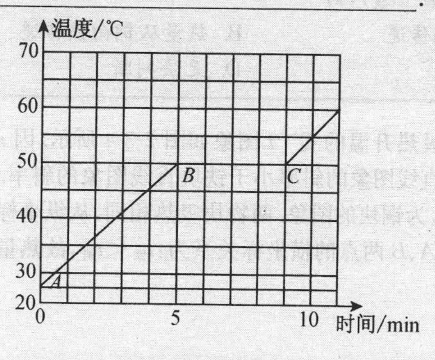


图 2-3-7

解析 本题就是从图象上直接读取信息，这也是用图象解题的一个关键步骤. 如何从图象上读取信息，这就需要理解题意分析图中的纵横坐标表示的意义及图中各段、各点的意义. 从本题图象中可获取信息：海波是晶体；海波熔点是50℃；海波熔化过程进行了4min；在熔化过程中吸热但温度不变、海波的初温是25℃、总加热时间是11min等.

答案 解析中选2点即可

点评 这类题目主要抓住图象中的特殊点、特殊线段的特点以及图象的变化趋进行分析，从中获取信息.

［例7］ 李明同学做"比较两种材料保温性能的实验"，根据实验测得的数据，绘制了下面表示"水温与时间关系"的图象（如图2-3-8），实验过程中室温保持不变. 请你根据图象回答.

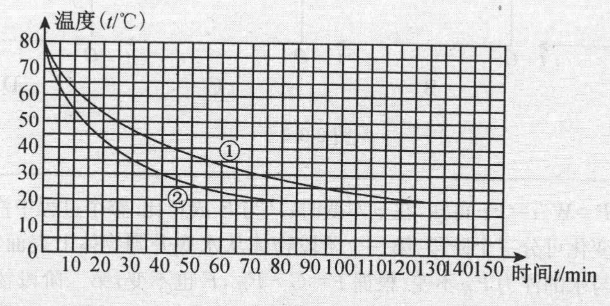


图 2-3-8

（1）①和②哪种材料保温性能好？答：________________；

（2）当时室温大约是多少？答：________________.

解析　从图象上看出对应材料①的水温变化较缓，②的水温变化较快，①的总保温时间大约在 115 分钟，②的总保温时间大约在 80 分钟．所以材料①保温性能较好．从图象上可以看出最后的温度几乎不再变化，说明水的温度已经达到和室内温度相同了，也就是当时室温大约是 20℃．

答案　(1)材料①保温性能较好 (2)当时室温大约是 20℃

点评　用图象解题时一定要注意分析图中各段、各点的变化、比较各线的关系等，找出有效的信息．

[例 8]　在某一温度下，两个电路元件 A 和 B 中的电流与两端电压的关系如图 2-3-9 所示：

(1)由图可知，元件____________中的电流与它两端电压之间的关系遵循欧姆定律．

(2)将 A 和 B 并联后接在电压为 2.0V 的电源两端，求元件 A 的电功率及通过 A 和 B 的总电流．

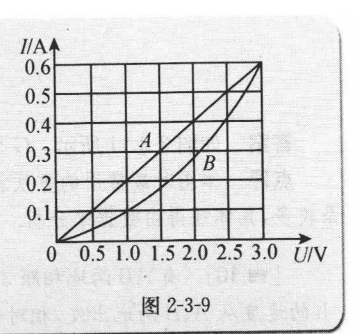


图 2-3-9

解析　A 图象是一直线，表示电压与电流成正比例函数关系，所以 A 的电流与它两端电压之间的关系遵循欧姆定律．A 和 B 并联后接在电压为 2.0V 的电源两端时，A 和 B 的电压都为 2.0V．从图象中可得到这时 A 和 B 的电流各为 0.4A、0.3A，根据并联电路的电流特点，通过 A 和 B 的总电流为 0.7A．根据 $P=UI$，可求 A 的电功率为 0.8W．

答案　(1)A　(2)0.8W　0.7A

点评　本题是利用图象进行计算，解题的关键是找到 A 和 B 的电压都为 2.0V 时，对应的电流各为 0.4A、0.3A 这是计算的关键．

[例 9]　望望同学在探究重力的大小跟什么因素有关时，把质量不同的钩码吊在弹簧测力计下面．测量它们所受的重力，他把测得的数据记录在下表中．请你在如图 2-3-10 所示的坐标中帮助他标明适当的标度(要求合理利用这些坐标格)，根据表中的数据在坐标中描点作出重力与质量关系的图象．

质量 m/kg	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5
重力 G/N	1.0	1.9	2.9	4.0	4.9

G/N　5.0　4.0　3.0　2.0　1.0　0　0.1 0.2 0.3 0.4 0.5　m/kg

图 2-3-10

根据图象，得出结论是____________，在物理中可用式子____________表示____________．

解析　本题可将表格中每组数据作为点的坐标，在图象中标出表示这些坐标的点，然后用平滑的线顺次连接这些点，就可得到图象，如图 2-3-11 所示．从图象中可以发现 G



与 m 成正比，在物理中可用式子 $G=mg$ 表示重力.

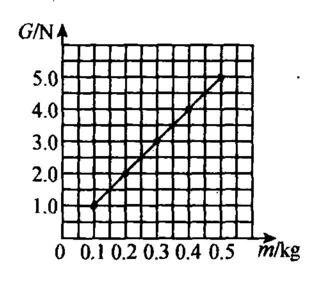


图 2-3-11

答案 如图 2-3-11 所示 G 与 m 成正比 $G=mg$ 重力

点评 作图时最常用的方法就是描点作图. 图象上反映的关系通常是正比或反比关系较多，具体还得由数据来分析.

[例 10] 有 AB 两地相距 378km，甲、乙两汽车分别以 $v_甲=54\text{km/h}$，$v_乙=72\text{km/h}$ 的速度从 A、B 两地出发，相对开出，试用图象法求：

(1)两车经过多长时间相遇？

(2)两车在什么地方相遇？

解析 两车做匀速直线运动，因此它们路程图线分别为两条直线，如图 2-3-12 所示，甲乙两图线的交点的坐标表示相遇点的时间和位置，做法如下：

(1)以 A 为原点画出坐标轴，横坐标表示时间 t，纵坐标表示到 A 的距离(即 s 轴).

(2)时间为 0 时，甲车在原点 A，时间为 1h 时甲距离原点为 54km，如图象中 D 点，经过 A、D 画出甲车的路程图象.

(3)时间为 0 时，乙车在 B 地离原点 A378km，时间为 1h 时，乙车离原点 A(378km−72km)＝306km，如图中 E 点，经过 B、E 画出乙车的路程图象.

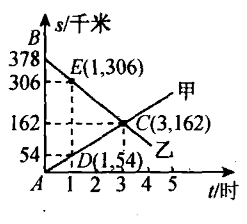


图 2-3-12

(4)画出两车的路程图线，甲乙交点 C 的坐标，即为相遇的时间和地点，由图可知，$t=3\text{h}$，$s=162\text{km}$.

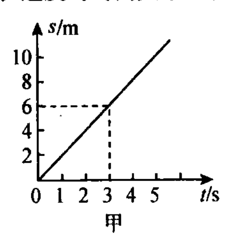
点评 本题要求用图象法来求解，但又没有给出图象，这就需要同学们自己去作图，增加了试题的难度. 在分析各段关系时，要注意作图时选择的横轴和纵轴不同，表示的意思也不同.

跟踪训练

1. 一束光线与水平面成 30°角射向桌面，该入射光线与反射光线之间的夹角为____________________.

2. 如图 2-3-13 甲是匀速直线运动的“路程与时间关系”的图象. 请你根据甲图在乙图中

画出同一物体的"速度与时间关系"的图象.



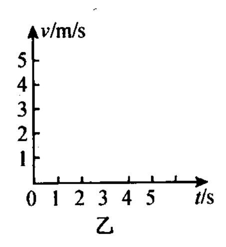
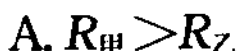


图 2-3-13

3. 如图 2-3-14 所示，某同学用电压表和电流表测甲、乙两电阻做出的图象，由此可以判断　(　　)



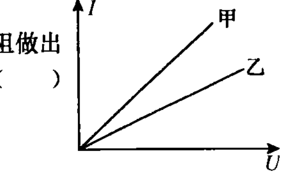


图 2-3-14

A. $R_{甲}>R_{乙}$

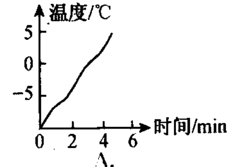
B. $R_{甲}=R_{乙}$

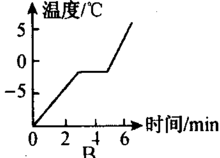
C. $R_{甲}<R_{乙}$

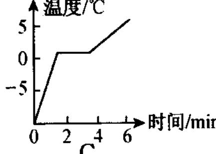
D. 以上结论都可能成立

4. 甲步行的速度为 4km/h，乙骑摩托车速度为 50km/h，甲、乙两人同时从 A 地出发向 B 地前进，乙到达 B 地后立即折回，返回途中又遇到甲，这时恰好用了 4h，那么 A、B 两地间的距离为多少？

5. 用稳定的热源给冰均匀加热，如图 2-3-15 中能正确描述冰熔化规律的是[已知冰的比热容是 $c_{冰}=2.1\times10^{3}$ J/(kg·℃)]　(　　)







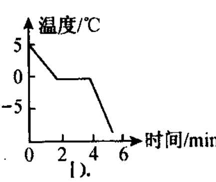


图 2-3-15

6. 甲、乙、丙三杯分别盛有质量和初温相同的热水，现依次投入质量相等、温度也相同，比水温度低的铁球、铜球和铝球($c_{铜}<c_{铁}<c_{铝}$)，热平衡后　(　　)

A. 甲杯水温度低　　B. 乙杯水温度低

C. 丙杯水温度低　　D. 无法确定

7. 质量和初温相等的甲、乙两物体，先将甲放入一杯热水中，当达到热平衡时，水温下降了 Δt，将甲取出把乙放入水中，当达到热平衡时，水温又下降了 Δt，若不计热量损失，以下说法正确的是　(　　)

A. 甲的比热容大　　B. 乙的比热容大

C. 甲、乙的比热容相同　　D. 无法确定



8. 图 2-3-16 中，表示音调最高的图是____________，表示响度最大的图是____________.（坐标轴对应刻度疏密程度相同）

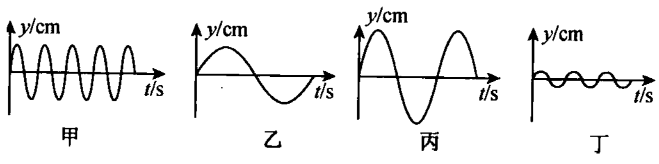



图 2-3-16

9. 如图 2-3-17 所示的是 A、B、C 三种液体的压强和深度的关系图象，由图可知（ ）

A. 液体 A 的密度最大

B. 液体 B 的密度最大

C. 液体 C 的密度最大

D. 无法判断

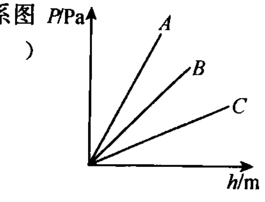


图 2-3-17

答案与提示

1. 120° **提示：**此题根据光的反射定律作图，如图 2-3-18 所示，从图中可知，此题的答案是 120°.

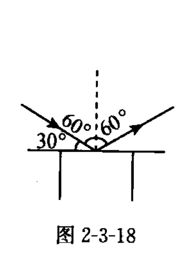


图 2-3-18

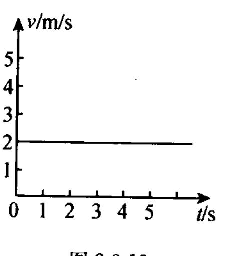


图 2-3-19

2. 如图 2-3-19 所示

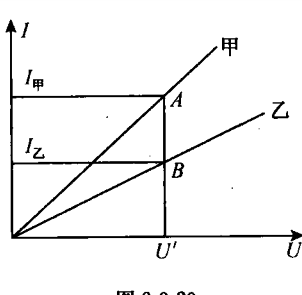
提示：由原图象可知，s 与 t 图象是正比例函数图象，说明物体做匀速运动，速度保持不变. 由 $s-t$ 图象可求出速度为 2m/s，所以 $v-t$ 图象如图 2-3-19.

3. C **提示：**方法一：设在甲、乙两电阻上加上相同的电压，可以横轴上任取一点 U' 向上作平行于纵轴的直线交甲、乙两图线于 A、B 两点. A、B 两点的纵坐标即是通过甲、乙两电阻的电流强度值，如图 2-3-20 所示.

因为 $I=\frac{U}{R}$，所以 $R_{甲}=\frac{U'}{I_{甲}}$，$R_{乙}=\frac{U'}{I_{乙}}$. 因为 $I_{甲}>I_{乙}$，所以 $R_{甲}<R_{乙}$.

方法二：设通过甲、乙两电阻的电流强度相同，可在纵轴上任取一点 I'，作平行于横轴的线交甲、乙两图线于 A、B 两点，A、B 两点的横坐标即为甲、乙两电阻两端电压，如图 2-3-21 所示.





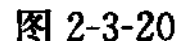


图 2-3-20

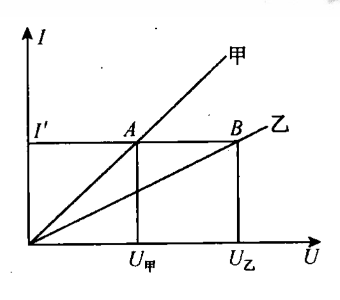


图 2-3-21

因为 $U=I\cdot R$，所以 $U_甲=I'\cdot R_甲$，$U_乙=I'\cdot R_乙$ 因为 $U_甲<U_乙$，所以 $R_甲<R_乙$.

4. 108km **提示:**题目中的内容可用如图 2-3-22 表示. 设从 A 地到 B 地的距离为 s，甲在 4h 内走了 $s_甲$；乙在 4h 内走了 $s_乙$；甲、乙一共走了 2s，

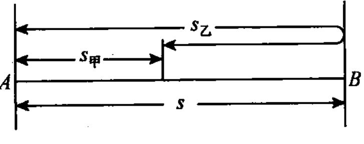


图 2-3-22

$s_甲+s_乙=2s$

$v_甲\cdot t+v_乙\cdot t=2s$

4km/h×4h+50km/h×4h=2s

s=108km

5. C **提示:**由于冰是晶体，熔化时温度不变，所以排除选项 A. 冰熔化后变为水，吸热要升温，由于水的比热容大于冰的比热容，在质量相同，吸收热量相同时，水的温度变化小.

6. C **提示:**三球吸热升温与水放热降温的 $Q-t$ 图象如图 2-3-23 所示. A、B、C 三点为水与各球热平衡后的末温. 因三球质量相同，且 $c_铜<c_铁<c_铝$，故铝球直线图象斜率最大，铜球直线图象斜率最小，很显然 l_3 为铜球的图象，l_1 为铝球的图象，l_2 为铁球的图象. A、B、C 三点的横坐标关系为：$t_铜>t_铁>t_铝$，故丙杯水温度低.

图 2-3-23

7. B **提示:**如图 2-3-24 所示，作出水放热降温的图象 l，水温从 $t_{0水}$ 依次降低到 t_1 和 t_2 且降低量是相同的，t_1、t_2 也就是甲、乙末温. 从 t_1、t_2 作垂线交直线 l 于点 B、A，连接 t_0B、t_0A 即为甲、乙的直线图象. 很显然，乙直线的斜率大于甲直线的斜率，因甲、乙质量相等，故 $c_乙>c_甲$.

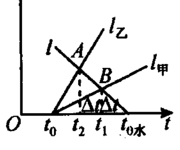


图 2-3-24

8. 甲 丙

9. A **提示:**只要先把公式 $p=\rho gh$ 进行变形得到所要求的密度 $\rho=\frac{p}{gh}$，然后就知道靠近 p 轴的液体密度较大，靠近 h 轴的液体密度较小. 因为液体 A 最靠近 p 轴，所以液体 A 的密度最大.



中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	绍兴1	速度	实验题	6分
	安徽1	电功率	填空题	4分
09	潍坊1	速度	选择题	2分
	烟台1	密度	选择题	2分
	济宁1	比热容	填空题	2分

考题探究

[例1] (09潍坊)甲乙两同学沿平直路面步行,他们运动的路程随时间变化的规律如图2-3-25所示,下面说法中正确的是 ( )

A. 甲同学比乙同学晚出发4s

B. 4s~8s内,甲乙同学都匀速直线运动

C. 0s~8s内,甲乙两同学通过的路程相等

D. 8s末甲乙两同学速度相等

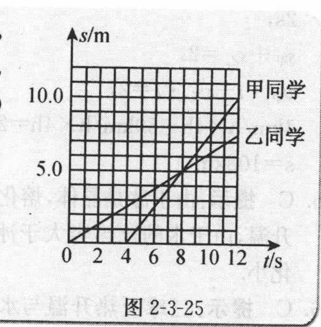


图2-3-25

解析 从路程一时间图象上可以看出,乙是从0位置开始出发的,甲是从第4s开始出发的,甲乙两同学在8s时相遇了,此时,距出发点5m,甲乙在4s~8s内速度都是保持不变的,即匀速直线运动.从图中还可以计算出甲的速度是10.0m/(12s−4s)=1.25m/s,乙的速度是5m/8s=0.625m/s.

答案 ABC

点评 从速度和时间图上来看,图线的交点表示是某时刻两物体运动的路程相等.

[例2] (09烟台)小明利用天平和量杯测量某种液体的密度,得到的数据如下表,根据数据绘出的图象如图2-3-26所示.则量杯的质量与液体的密度是 ( )

液体与量杯的质量 m/g	40	60	80	100
液体的体积 V/cm^3	20	40	60	80

A. 20g, $1.0\times10^3\text{kg/m}^3$

B. 60g, $0.8\times10^3\text{kg/m}^3$

C. 60g, $1.0\times10^3\text{kg/m}^3$

D. 20g, $0.8\times10^3\text{kg/m}^3$

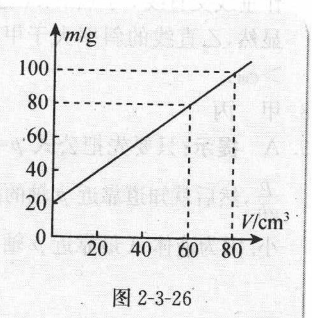


图2-3-26

解析　从图 2-3-26 可以看出,没有装液体时,量杯的质量是 20g,当液体与量杯的质量为 80g 时,液体的体积是 $60cm^3$,所以液体的质量与体积的比是$(80g-20g)/60cm^3=1g/cm^3$.

答案　A

点评　本题考查了从图上获取信息的能力,找出图象中截距表示的物理量,综合计算得出答案.

[例 3]　(09 济宁)用两个相同的"热得快"分别给质量和初温都相同的甲、乙两种液体同时加热,两液体的温度随时间变化的图象如图 2-3-27 所示.如果要你从甲、乙两液体中选择汽车的冷却液,应选择________液体.

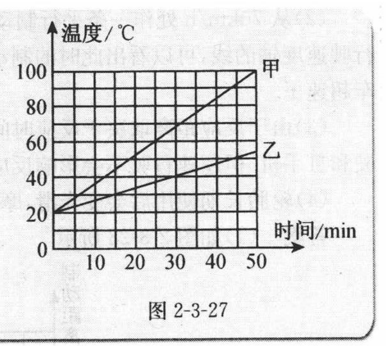


图 2-3-27

解析　从图上可以看出,甲乙两种液体都是从 20℃开始加热的,50 分钟时甲的温度是 100℃,乙的温度是 52℃.可以看出在相同的时间内两个相同的"热得快"放出的热量相同,即甲乙吸收相同的热量,但甲温度变的较大,乙变的较小,可见甲的比热容小,乙的比热容大.所以乙更适合做汽车的冷却液.

答案　乙

[例 4]　(08 绍兴)汽车在行驶过程中如果遇到危急情况,司机常要紧急刹车.从发现情况到汽车停止的距离叫做停车距离,停车距离等于反应距离加上制动距离.(注:反应距离是指司机发现情况到踩下刹车这段时间内汽车们行驶距离;制动距离是指踩下刹车后汽车在路面上滑行的距离)

下表是司机驾驶小汽车时,在水平、干燥的沥青路面上以不同速度行驶时的统计数据.

速度(千米/时)	反应距离(米)	制动距离(米)	停车距离(米)
20	4	2	6
40	8	8	16
80	16	32	48
100	20	50	70

(1)请利用表中数据,在坐标图中用平滑曲线绘出制动距离随速度变化的曲线.(请先用铅笔,确定后再用标准答题笔涂黑)

(2)一起发生在限速 50 千米/时路段的交通事故中,交警测得肇事车后留下的刹车痕迹(制动距离)长为 25 米.请你根据上面图象判断司机是否超速?________.(注:该车的制动性能与上表数据一致)



(3)反应距离取决于反应时间和行驶速度.下列行为不会使司机反应时间变长的是________.

A.疲劳驾驶　　B.酒后驾驶　　C.打手机　　D.超速驾驶

(4)轮胎长期使用后会变光滑,则在相同情况下,制动距离会变________.

解析　(1)先用作点描图的方法画出制动距离随速度变化的曲线.

(2)从 70km/h 处作一条平行制动距离轴的线交曲线一点,从这一点再作一条平行行驶速度轴的线,可以看出此时的制动距离是 25m,与测量的实际制动距离相等,可见该车超速了.

(3)由于反应距离取决于反应时间和行驶速度,影响反应时间的有疲劳驾驶、酒后驾驶和打手机.但超速行驶不会影响反应时间,故选 D.

(4)轮胎长期使用后会变光滑,摩擦力变小,制动距离会变长.

答案　(1)如图 2-3-28 所示

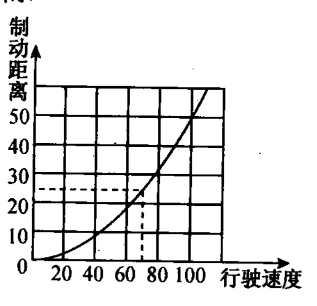


图 2-3-28

(2)是　(3)D　(4)长

[例 5]　(08 北京密云)通过甲乙两个电阻的电流随其两端电压的关系如图 2-3-29 所示.把这两只电阻串联起来接在电源两端,通过它们的电流是0.4A,则电路的总功率是______W.

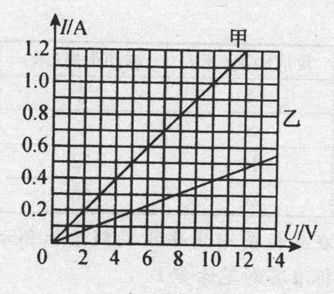


图 2-3-29

解析　从图象上可以看出电流是 0.4A 时,甲、乙两端的电压分别是 4V 和 10V,由

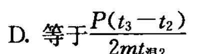
于是串联消耗的总功率等于甲、乙消耗的功率之和. $P=P_{甲}+P_{乙}=0.4A\times4V+0.4A\times10V=1.6W+4W=5.6W$.

答案　5.6

思维考题测试

1. (09 蚌埠二中)用电阻丝加热某种物质,得到如图 2-3-30 所示的熔化图象. 电阻丝的发热的功率为 P,放出的热量有 50% 被该物质吸收,该物质的质量为 m,则这种物质比热容的大小为(假设这种物质固态和液体的比热容相同)　(　　)

A. 小于$\dfrac{P(t_4-t_1)}{2m(t_{温3}-t_{温1})}$　　B. 大于$\dfrac{P(t_4-t_1)}{2m(t_{温3}-t_{温1})}$

C. 等于$\dfrac{P(t_4-t_1)}{2m(t_{温3}-t_{温1})}$　　D. 等于$\dfrac{P(t_3-t_2)}{2mt_{温2}}$

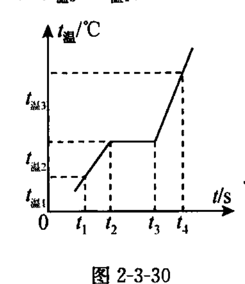


图 2-3-30

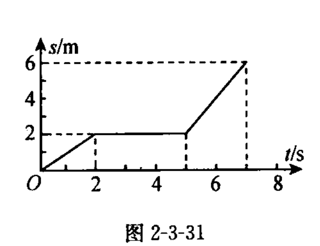


图 2-3-31

2. (09 绵阳)某学习小组对一辆在平直公路上做直线运动的小车进行观测研究. 他们记录了小车在某段时间内通过的路程与所用的时间,并根据记录的数据绘制了路程与时间的关系图象,如图 2-3-31 所示. 根据图象可以判断　(　　)

A. 0 ～5s 内,小车的平均速度是 0.4m/s

B. 0～7s 内,小车的平均速度是 1.5m/s

C. 2s～5s 内,小车受到的合力不为零

D. 5s～7s 内,小车受到的合力不为零

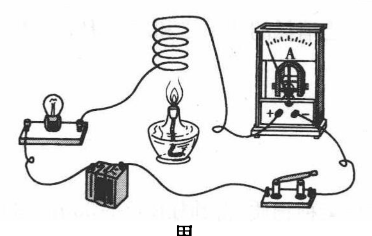
3. (09 衢州)影响导体电阻大小有多种因素. 如图 2-3-32 甲所示的实验是为了探究导体电阻大小与__________的关系. 同学们查阅资料后知道某些导体的电阻还与磁场强弱有关(磁场强弱称为磁场强度,用符号 B 表示,其单位为特斯拉,用符号 T 表示),电阻随磁场的增强而增大,利用这种关系可以测量磁场的强度. 如图乙所示为室温下某磁敏电阻阻值 R 随磁场强度变化的曲线.

若实验室可提供以下器材:磁敏电阻、蹄形磁铁、电源、开关、导线、滑动变阻器、电压表、电流表(单位为毫安).

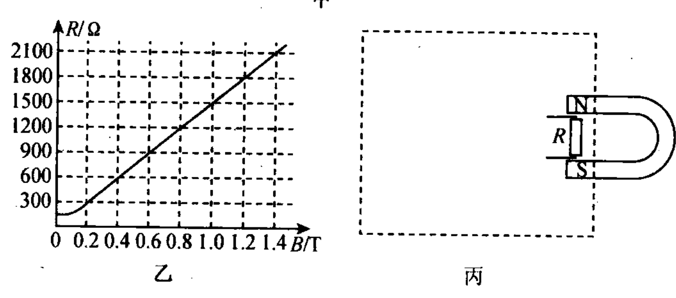
(1)现要测定如图丙所示蹄形磁铁两极间磁敏电阻 R 所在处的磁场强度,请在虚线框内画出实验电路图;

(2)某同学正确实验后,测得磁敏电阻 R 两端的电压与电流的数据如下:请利用表中数据计算该磁敏电阻 R 在此磁场中的阻值为__________欧,该处磁场强度大约为





甲



乙 丙

图 2-3-32

__________特斯拉；

(3)若要在上述实验后继续研究磁敏电阻大小与磁场方向的关系，则只要在原实验中改变__________即可.

实验次数	1	2	3
U/伏	0.45	0.91	1.50
I/毫安	0.3	0.6	1.0

4. (09 衢州)台风是一种破坏力很大的灾害性天气. 某次台风把市民公园的一棵大树吹倒了，需要两个工人把它扶起，工人们想到了下列图 2-3-33 示四种方案，每个人所需拉力最小的方案是 ( )



图 2-3-33

5. (09 嘉兴)2008 年底大陆与台湾实现了直接通邮、通商、通航，两岸的交流更加便捷、高效.

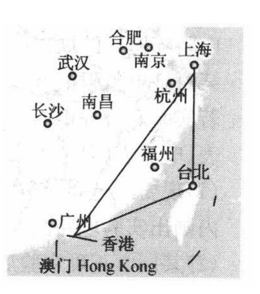


图 2-3-34

(1)从图 2-3-34 可知，台北位于上海的______方向.

(2)飞机从上海起飞，经新航路可以直飞台北，减少了经香港绕行的麻烦. 上海与台北直线距离约为 700 千米，如果飞机以 500 千米/时的平均速度从上海直飞台北，约需要______小时.

6. (09 威海)两定值电阻甲、乙中的电流与电压关系如图 2-3-35 所示，现在将甲和乙串联后接在电压为 3V 的电源两端，下列分析正确的是 ( )

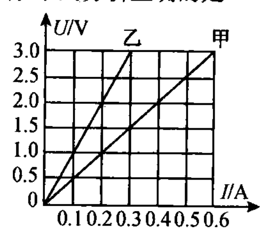
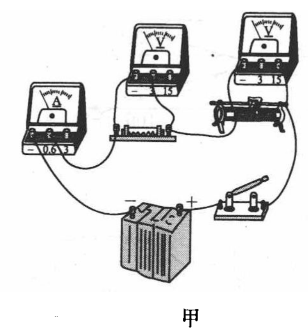


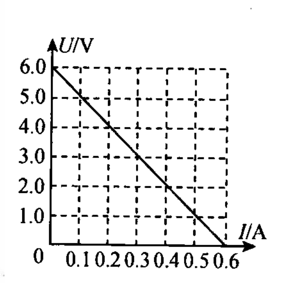
图 2-3-35

A. 甲的电阻值大于乙的电阻值
B. 甲的电压大于乙的电压
C. 甲消耗的电功率大于乙消耗的电功率
D、甲的电流等于乙的电流

7. (09 金华)小明同学探究“通过导体的电流与电压的关系”时，电路图与实物图如图 2-3-36甲所示. 已知电源电压和电阻 R_1 的阻值均恒定，电流表 A 的量程为 0～0.6 安，电压表 V_1 的量程为 0～3 伏，电压表 V_2 的量程为 0～15 伏，滑动变阻器 R_2 上标有“50Ω 1A”的字样.



甲



乙

图 2-3-36

(1)小明按电路图将实物连接起来，闭合开关前滑动变阻器的滑片应放在________端(填“左”或“右”). 闭合开关，发现电流表 A 与电压表 V_1 的示数为零，电压表 V_2 的示数不为零，若是电路中的电阻 R_1 或滑动变阻器 R_2 发生故障. 则故障是________.

(2)排除故障后，继续进行实验，记录电流表 A 与电压表 V_1 的示数，得到一组实验数据，如下表所示.

实验序号	1	2	3	4	5
电压表 V_1 示数(V)	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4
电流表 A 示数(A)	0.16	0.18	0.20	0.22	0.24

分析表中实验数据可得结论：当导体的阻值不变时，通过导体的电流与电压成__________比.

(3)实验中，记录电流表 A 与电压表 V_2 的示数，得到一组实验数据，根据实验数据作



出 $U-I$ 图线(实线部分),如图 2-3-36 乙所示. 则该实验中,在保证实验器材安全的前提下,电路中允许通过的最大电流为________安.

8. (09 义乌)如图 2-3-37 所示电路,电源电压不变,滑动变阻器上标有“2A 20Ω”字样. 以下四个图象中,能正确表示当开关 S 闭合后,通过小灯泡 L 的电流 I 与滑动变阻器连入电路的电阻 R 的关系的是 ( )

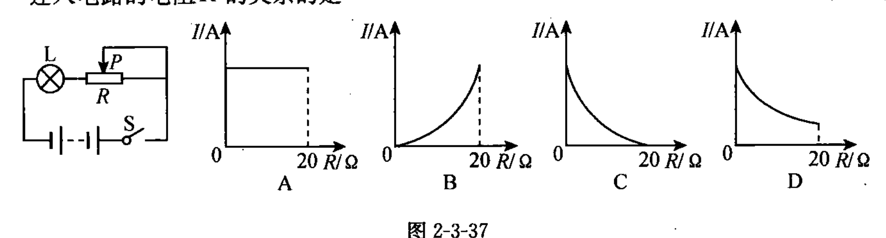


图 2-3-37

9. (09 台州)半导体和金属的导电能力随温度的变化特点是不同的,因此,利用它们制成的元件在生活中也各有各的用途.

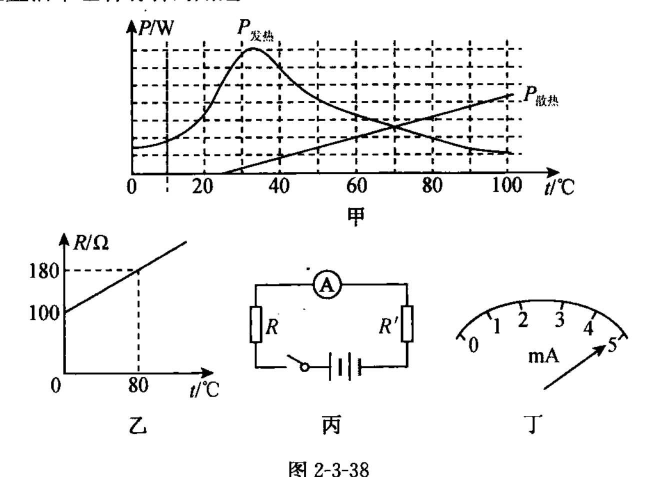


图 2-3-38

(1)一个由某半导体材料制成的加热器,通电后,加热器在发热的同时,也在向外界放热. 图甲为发热功率 $P_{发热}$ 和散热功率 $P_{散热}$ 与温度 t 之间关系的图象. 由图象可知,加热器工作时的稳定温度为______℃. 当温度稍高于稳定温度时,$P_{发热}$______$P_{散热}$(填“>”、“=”或“<”);此时发热功率继续减小,可推知,元件的电阻在继续____.

(2)如图 2-3-38 乙是由某金属材料制成的电阻 R 随摄氏温度 t 变化的图象,若用该电阻 R 与电源(电压为 3 伏)、电流表(量程为 0~5 毫安)、电阻 R' 串联起来,连接成如图丙所示的电路. 用该电阻 R 做测温探头,把电流表的刻度改为相应的温度刻度,得到一个简单的“金属电阻温度计”. 电流刻度较大处对应的温度刻度较________;请通过计算说明,若 $R'=450\Omega$,则图丁中指针所指处对应的温度数值为多少?

10. (09 杭州)如图 2-3-39 甲所示电路是在环境温度为 10℃左右的条件下工作的某自动恒温箱原理简图. 箱内电阻 $R_1=5\text{k}\Omega$,R_2 为热敏电阻,其阻值随温度变化的图线如图

乙所示，电源电压为12V. 当电压鉴别器的两接入点 a，b 间的电压 U_{ab} 小于2V时，鉴别器将使开关S接通，使恒温箱内的电热丝通电而发热，从而使箱内温度升高；当 U_{ab} 大于4V时，鉴别器将使S断开，停止加热.

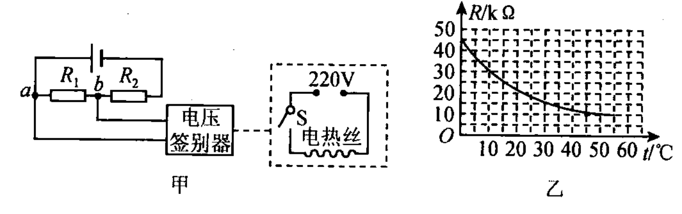


图 2-3-39

(1)从图乙中读出环境温度为15℃时的热敏电阻 R_2 为________kΩ.

(2)通过计算判定该恒温箱内的温度将保持在怎样的范围？

11. (08上海) P、Q 是同一直线上相距10m的两点，甲、乙两小车从 P 点出发向 Q 运动，它们运动的 $s-t$ 图象如图2-3-40所示，由图象可知　　(　　)

A. 甲车速度小于乙车速度

B. 经过6s，乙车离 P 点10m

C. 甲车比乙车早3s通过 Q 点

D. 经过3s，甲、乙两车相距6m

图 2-3-40

12. (08常州)有两个电路元件 A 和 B，流过元件的电流与其两端电压的关系如图2-3-41(甲)所示. 把它们串联在电路中，如图2-3-41(乙)所示. 闭合开关S，这时电流表的示数为0.4A，则电源电压和元件 B 的电功率分别是　　(　　)

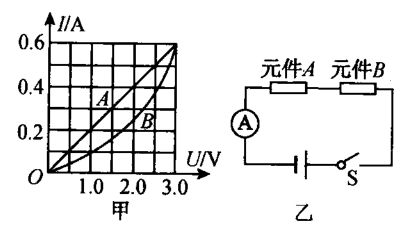


图 2-3-41

A. 2.0V　0.8W　　B. 2.5V　1.0W

C. 4.5V　1.0W　　D. 4.5V　1.8W

13. (08安徽)灯泡L的额定电压为6V，小星通过实验测得其电流随电压变化的曲线如图2-3-42. 由图可知，当小灯泡L正常发光时，通过其灯丝的电流是______________A；通过调节滑动变阻器，使小灯泡两端的电压为3V，则此时小灯泡L消耗的实际功率为____________W.

图 2-3-42

14. (08无锡)一个标有“12V”字样额定功率未知的灯泡，在室内



测得其灯丝电阻 R 随灯泡两端电压 U 变化的关系图线如图 2-3-43 所示. 则灯泡正常发光时的电阻为________Ω. 假如灯丝电阻与其热力学温度成正比，室温为 300K(K 是热力学温度单位)，那么在灯泡正常发光的情况下，灯丝的温度为______K.

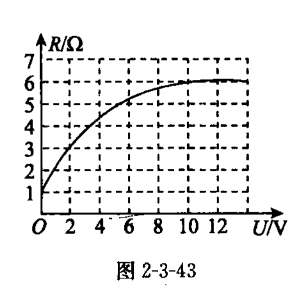


图 2-3-43

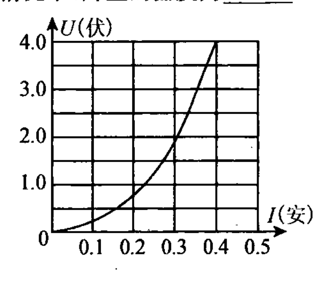


图 2-3-44

15. (08 重庆)如图 2-3-44 是一个小灯泡的电流和电压变化规律图象，物理学中叫做伏安特性图象. 由图象可知，当小灯泡在 $U=4V$ 时，灯泡灯丝的电阻为__________Ω，当小灯泡中流过 0.3A 的电流时，它消耗的功率是____________W.

答案与提示

1. A **提示:** 电阻丝放出的热量是 $P(t_4-t_1)$，物体吸收的热量是 $cm(t_3-t_2)$，由于在 t_2 到 t_3 的过程中是熔化过程，只吸热不升温. 所以 $50\%P(t_4-t_1)>cm(t_3-t_2)$，故 $c<\frac{P(t_4-t_1)}{2m(t_3-t_2)}$.
2. A **提示:** 在 0～2s，小车的速度是 2m/1s=2m/s，在 0 ～5s 内，小车的平均速度是 2m/5s=0.4m/s，在 0～7s 内，小车的平均速度是 6m/7s=0.857m/s，5～7s 内，小车受到的合力为零.
3. 温度 (1)如图 2-3-45

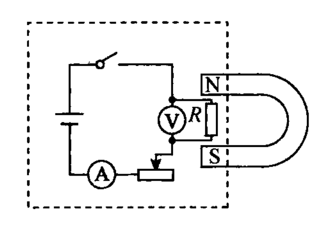


图 2-3-45

(2)1500 1.0 改变磁场的方向

4. B **提示:** 从图上来看，A、B 选项相当于动滑轮，使用时可省力，而对于倒树来说，又相当于一个杠杆，B 的动力臂更大，更省力. C、D 的拉力都比 A 的拉力还大.
5. (1)正南 (2)1.4 **提示:** 从图上可以看出台北在上海的正南方. (2)700 千米÷500 千米/时=1.4 小时.
6. D **提示:** 从图上可以看出甲的电阻为 3V/0.6A=5Ω，乙的电阻为 3V/0.3A=10Ω. 甲

的电阻小于乙的电阻. 由于是串联甲、乙的电流相等,甲两端的电压小于乙的电压. 由于电流一定时,电功率与电阻成正比,所以乙的电功率大于甲的电功率.

7. (1)右　滑动变阻器 R_2 断路　(2)正　(3)　0.3

8. D　**提示:** 由于小灯泡与滑动变阻器是串联的,电路中的电流 $I=\frac{U}{R_L+R}$,滑动变阻器连入电路的电阻 R 变大时,电路中的电流变小. 当滑动变阻器接入电路的电阻最大时,电路中的电流不等于 0,所以选 D.

9. (1)70　<　增大

(2)小　电流 $I=5\text{mA}=0.005\text{A}$　总电阻 $R_{总}=U/I=3\text{V}/0.005\text{A}=600\Omega$

金属电阻阻值 $R=R_{总}-R'=600\Omega-450\Omega=150\Omega$

温度 $t=(150\Omega-100\Omega)\times\frac{80℃}{180\Omega-100\Omega}=50℃$

10. (1)25

(2)当 $U_{ab}=2\text{V}$ 时:R_2 两端电压 $U_2=10\text{V}$,串联电路中;

$I=U_{ab}/R_1=2\text{V}/5000\Omega=4\times10^{-4}\text{A}$

$R_2=U_2/\text{I}=10\text{V}/4\times10^{-4}\text{A}=25\text{k}\Omega$

对应图乙中的 15℃

当 $U_{ab}=4\text{V}$ 时:R_2 两端电压 $U_2=8\text{V}$,串联电路中;

$I=U_{ab}/R_1=4\text{V}/5000\Omega=8\times10^{-4}\text{A}$

$R_2=U_2/I=8\text{V}/8\times10^{-4}\text{A}=10\text{k}\Omega$

对应图乙中的 50℃

所以,恒温箱内的温度变化在 15～50℃.

11. D　**提示:** 从图上可以看出甲乙两车都是从 P 点同时出发的,甲车 2.5s 到达 Q 点,乙车是 5s 到达 Q 点,A、C 不正确. 经过 6s 乙车离 P 点 12m. 经过 3s,甲距 P 点 12m,乙车距 P 点 6m,所以两车相距 6m.

12. C　**提示:** 流表的示数为 0. 4A 时,A 的电压是 2V,B 的电压是 2. 5V,所以电源电压是 2V+2. 5V=4. 5V. B 的电功率是 2. 5V×0. 4A=1W.

13. 0. 6;1. 5　**提示:** 6V 电压对应的电流是 0. 6A,小灯泡两端的电压为 3V 时,电流为 0. 5A,此时电功率是 3V×0. 5A=1. 5W.

14. 6　1800　**提示:** 正常发光时,电压是 12V,电阻是 6Ω. 没有加电压时,电阻为 1Ω,所以正常发光时的温度是 300K×6=1800K

15. 10　0. 6　**提示:** 从图上可以看出电压是 4V 时,电流是 0. 4A,所以此时的电阻是 4V/0. 4A=10 Ω. 当灯泡中的电流是 0. 3A 时,电压是 2V,消耗的功率是 0. 3A×2V =0. 6W.



第三章 逻辑思维方法

第一节 极 端 法

极端法就是把某些问题转化成特定形式，考察其极端状态，从而达到解题目的的思维方法.

在解题过程中是利用物理连续变化的特点，通过“端值状态”的分析，确定变化范围或变化趋势. 即将题目所给的有限的条件推向无限（极端），或者把有限的条件取用它的两个边界的值（端值）.“端值状态”是指最大（或最小）值状态、极端（为无穷大）状态、边界态等.



解题思路指导

［例 1］ 如图 3-1-1 所示，有一个轻质杠杆，挂有数目不等的钩码恰好平衡，若将两侧钩码都向支点移近相同的距离 l，则 （ ）

A. 杠杆不平衡，A 端下沉

B. 杠杆不平衡，B 端下沉

C. 杠杆仍能平衡

D. 无法确定

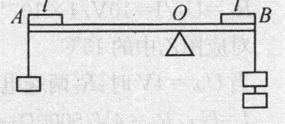


图 3-1-1

解析 此题的常规解法是：先判断两边力的大小，然后列出两边钩码都向支点移近相同的距离 l 时的力与力臂的乘积，再比较其大小就可判断出正确的结论. 但这样做运算较繁.

若我们用“极端法”来解此题就快捷多了. 取 l 就是右边钩码的力臂，所以当它向支点移动距离 l 时则右端力臂为零，力与力臂的乘积当然也为零，而左端力与力臂的乘积显然不为零，故左端下沉.

答案 A

［例 2］ 有两支蜡烛（只是长短不同），分别放在杠杆（质量不计）的两端，恰好能够平衡，如图 3-1-2 所示. 如果把它们同时点燃后，则会出现 （ ）

A. 左端将下沉　　B. 右端将下沉

C. 仍平衡　　D. 无法判断

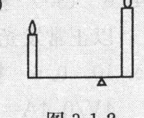


图 3-1-2

解析 先列出蜡烛点燃前杠杆平衡的方程，再比较当蜡烛点燃后（蜡烛质量减小）等式左、右两边的变化，这样进行比较相对繁琐.

极限法：我们可以假设蜡烛燃烧时，短的蜡烛刚好燃烧完，则右边长的蜡烛还未燃烧完，则根据杠杆平衡条件，马上判断右边将下沉.

答案 B

点评 从例1和例2来看,这种极端思维方法适合判断连续变化的事物,比如判断滑动变阻器移动时灯泡的亮度变化等.

[例3] 如图3-1-3所示是用滑动变阻器改变电流强度的实验电路图.若灯泡电阻$R=5\Omega$,滑动变阻器的最大阻值为10Ω,电源两端的电压$U=4.5$伏,将开关闭合,则电流表的最大读数是多少?电压表的最小读数是多少?

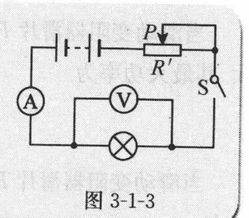


图 3-1-3

解析 由于滑动变阻器接入电路部分的电阻R'是与灯串联的,故R_1越小,电路中电流强度越大,灯泡两端的电压也越大,显然电流表和电压表的读数最大或最小取决于R_1的最小或最大.

当滑动变阻器的滑片P移至变阻器的最左端,变阻器接入电路部分的电阻$R_1=0$欧,此时电路内的总电阻最小,于是电流表读数为最大值;

$$I_{最大}=\frac{U}{R}=\frac{4.5\text{V}}{5\Omega}=0.9\text{A}$$

当滑动变阻器滑片P移至变阻器的最右端,变阻器接入电路部分的电阻$R_1=10\Omega$,此时电路的总电阻为最大,于是电压表读数为最小值

$$U_{最小}=\frac{UR_2}{R_1+R_2}=\frac{4.5\text{V}\times5\Omega}{5\Omega+10\Omega}=1.5\text{V}$$

答案 电流表的最大读数为0.9安,电压表的最小读数为1.5伏.

[例4] 如图3-1-4所示,灯泡标有"36V,12W"字样,滑动变阻器标有"12Ω,2A"字样,闭合开关,当滑片P在中点时,灯L正常发光,当滑片P左右滑动时,求灯的最大和最小实际功率.

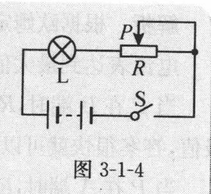


图 3-1-4

解析 灯的实际功率与通过其中的电流强度I的平方成正比.由于滑动变阻器接入电路部分的电阻R_1是与灯串联的,所以R_1越大,I越小.这样灯的实际功率的最大值和最小值取决于R_1的最小值和最大值.

当滑动变阻器滑片P在正中间时,

变阻器接入电路部分的电阻为 $R_1=0.5\times12\Omega=6\Omega$

当灯泡正常发光时,通过灯L的电流强度为 $I_1=\frac{P_{额}}{U_{额}}=\frac{12\text{W}}{36\text{V}}=\frac{1}{3}\text{A}$

故变阻器两端的电压为 $U_1=I_1R_1=\frac{1}{3}\text{A}\times6\Omega=2\text{V}$



所以电源电压为 $U=36V+2V=38V$

灯泡的电阻为 $R_2=\frac{U^2}{P}=\frac{(36V)^2}{12W}=108\Omega$

当滑动变阻器滑片 P 移到最左端时，$R_1=0$，为最小值，此时灯 L 的实际功率为最大. 其最大功率为

$$P_{最大}=\frac{U^2}{R_2}=\frac{(38V)^2}{108\Omega}=13.37W$$

当滑动变阻器滑片 P 移到最右端时，$R_1=12$，为最大值。此时灯 L 的实际功率为最小.

其最小功率为

$$P_{最小}=\left(\frac{U}{R_L+R_1}\right)^2\times R_L=\left(\frac{38V}{108\Omega+12\Omega}\right)^2\times 108\Omega=10.83W$$

答案 灯的最大实际功率为 13.37 瓦，最小实际功率为 10.38 瓦.

点评 本题求解的关键是找到所求物理量的单调连续变化的规律，从而找到影响该物理量变化的“原因”. 由此确定物理量在最大值和最小值时的状态，并从中找出极值.

[例 5] 如图 3-1-5 所示，电源电压 $U=12V$，$R_1=10\Omega$，变阻器 R_2 的最大阻值为 50Ω. 滑动变阻器滑片 P 从 A 滑到 B 时，求电压表和电流表示数变化范围.

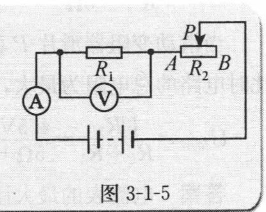


图 3-1-5

解析 根据欧姆定律，当 P 在 A 端时，R_2 最小，

电流表达到最大值，电压表也达到最大值；

当 P 在 B 端时，R_2 最大，电流表达到最小值，电压表也达到最小值；只需求出这几个极值，答案很快就可以得出了.

当 P 在 A 端时，$R_2=0\Omega$，电路中只有 R_1.

故电压表的示数为电源电压 $U_{最大}=U=12V$

电流表的示数为 $I_{最大}=U/R_1=12V/10\Omega=1.2A$

当 P 在 B 端时，$R_2=50\Omega$，电路中 R_1 与 R_2 串联，

电流表的示数为 $I_{最小}=U/(R_1+R_2)=12V/(10\Omega+50\Omega)=0.2A$

电压表的示数为 $U_{最小}=I_{最小}\times R_1=0.2A\times 10\Omega=2V$

答案 电压表的变化范围是 2V～12V，电流表的变化范围是 0.2A～1.2A.

点评 本题是求变化范围的一类题目，它是用端值法求解的又一类问题. 解题的关键仍是从单调变化的规律出发，找到变化的原因，从而确定变化的端值状态. 至于这些端值状态是否包含在变化范围之内，这要看具体的问题而定.

［例 6］　有一轻质杠杆 AB 支于 O 点，在其两端分别挂有质量不计的小桶，当桶内分别装有一定质量的水后恰可平衡，如图 3-1-6 所示，如果同时在小桶底部开一相同大小的小孔，让水缓慢流出，且每秒钟内流出水的质量相等，则　（　）

A. 仍保平衡

B. A 端下降，B 端抬起

C. B 端下降，A 端抬起

D. 无法判断

图 3-1-6

解析　由图可知 $AO>BO$，由于杠杆平衡，可知 A 桶中水的质量比 B 桶中少. 在流出过程中，一个端值状态为 A 桶中水刚好全部流完，此时 B 桶中仍有一部分水，则由此可知，杠杆一定会顺时针转动.

答案　C

点评　本题巧妙地利用了极端思维的方法，把中间不易观察的过程省去了，使问题的答案很快就显现出来了.

［例 7］　如图 3-1-7 所示的电路中，滑动变阻器的总电阻为 R'，试讨论滑片 P 由 A 向 B 滑动时，变阻器接入电路的总电阻如何变化？　（　）

A. 先变大，后变小　　B. 先变小后变大

C. 大小不变　　D. 无法判断

图 3-1-7

解析　滑动变阻器滑片 P 的二个边界位置是图中的 A、B 两点。当 P 与 A 接触时，变阻器 A、B 两端短路，此时变阻器阻值 $R=0$；这说明 P 由 A 到 B 变化过程中，R 的变化不是单调的，需要找到 P 由 A 到 B 的非单调变化规律. 同时可结合枚举法与假设法来解此题.

把滑动变阻器分成四等分，设每个等分的电阻值为 R，如图 3-1-8 所示.

图 3-1-8

当 P 在 a 点时，$R_{总}=0$，

当 P 在 b 点时，$R_{总}=\frac{3R}{4}$，

当 P 在 c 点时，$R_{总}=R$，

当 P 在 d 点时，$R_{总}=\frac{3R}{4}$

当 P 在 e 点时，$R_{总}=0$，

不难看出，滑片 P 在中间时的电阻最大，在两边时的电阻趋于零。当滑片 P 从一端向中间，再从中间向另一端滑动时，$R_{总}$ 的阻值总是先变大又变小；如再列举出更多的等分，结果还是阻值先变大又变小，故本题答案选 A.

点评　这类判定变化趋势的题目，通常先通过端值状态的分析去把握变化趋势. 当



然有的端值状态是客观存在的，有的端值是虚设的，目的是为了将变化放大，将变化趋势迅速暴露.

[例 8] 杠杆 A 端挂一质量为 3.4kg 的铝合金块，并浸没在水中. 若外力 F_B 从竖直向下的方向逐渐改变到水平向左的过程中，能始终使杠杆保持平衡，如图 3-1-9 所示，求 F_B 的最大值和最小值. ($\rho_{合金}=3.4\times10^3\text{kg/m}^3$)

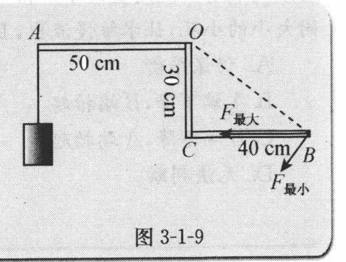


图 3-1-9

解析 由于作用于 A 点的力 F_A 及它的力臂 OA 固定，故作用在 B 的力 F_B 的大小取决于它的方向. 其最大的力与最小的力如图所示.

金属块的体积 $V_{合金}=\dfrac{m_{合金}}{\rho_{合金}}=\dfrac{3.4\text{kg}}{3.4\times10^3\text{kg/m}^3}=1\times10^{-3}\text{m}^3$

作用在杠杆 A 端的力 $F_A=G-F_{浮}=mg-\rho_{水}gV_{合金}=3.4\text{kg}\times9.8\text{N/kg}-1.0\times10^3\text{kg/m}^3\times9.8\text{N/kg}\times1\times10^{-3}\text{m}^3=23.52\text{N}$

当力 F_B 的作用线与 BO 垂直时，F_B 的力臂 OB 为最大，F_B 为最小值 $F_{B最小}$，根据杠杆平衡条件 $F_{B最小}\times OB=F_A\times OA$，可得

$$F_{B最小}=\frac{AO}{BO}\times F_A=\frac{50\text{cm}}{50\text{cm}}\times23.52\text{N}=23.52\text{N}$$

当力 F_B 的作用线与 CO 垂直时，F_B 的力臂 OC 为最小，F_B 为最大值 $F_{B最大}$，根据杠杆平衡条件 $F_{B最大}\times OC=F_A\times OA$，可得

$$F_{B最大}=\frac{AO}{OC}\times F_A=\frac{50\text{cm}}{30\text{cm}}\times23.52\text{N}=39.2\text{N}$$

答案 作用在 B 端的力的最大值为 39.2 牛，最小值为 23.52 牛.

点评 本题求解最大和最小力臂是关键. 利用的是直角三角形中斜边最大，直角边最小的极端方法来解题的.

[例 9] 如图 3-1-10(a)所示，平面镜前放一点光源 S，试用作光路图的方法确定能观看到 S 的像 S' 的范围.

(a) (b)

图 3-1-10

解析 设想从 S 点光源向平面镜 AB 发射许多光束，其中 SA、SB 是射向平面镜边

缘的二束光线。从 S 点发出的光线中能照射到平面镜的光线必须位于 SA、SB 之内的区域，也只有这些光线经过平面镜反射后的反射光线，射入人眼才能看到 S 的虚像 S'，据此可通过作图求得. 答案如图(b)所示.

点评　本题考查知识点为光的反射及反射范围的确定，所用的解题方法是可逆法、对称法和极值法的综合. 其中极值法主要指范围边界的确定.

跟踪训练

1. 请在下面图 3-1-11 中画出人眼通过平面镜能看到的不透明档板 MN 后点 P 的范围.

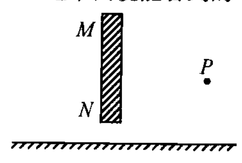


图 3-1-11

2. 如图 3-1-12 所示，一木块漂浮在水面上，现沿 OO' 将 OO' 以下部分截去，则木块剩余部分将　(　　)

A. 上浮　　B. 不动
C. 下沉　　D. 不能确定

图 3-1-12

3. 一只装着石头的船浮在水池中，如果将石头投入水中，池中水面的高度将　(　　)

A. 升高　　B. 降低
C. 不变　　D. 不能确定

4. 如图 3-1-13 所示，在杠杆两端分别挂上一个实心铝球和实心铅球，使杠杆保持平衡. 若将两球同时浸没在水中，则　(　　)

A. 杠杆继续保持平衡态　　B. 杠杆不平衡，左端下沉
C. 杠杆不平衡，右端下沉　　D. 条件不足，无法判断

图 3-1-13

5. 如图 3-1-14 所示，正方体物体放在水平地面上，如图甲那样截去上边虚线所示部分，则该物体对地面的压强将____________；若如图乙那样截去下边虚线所示部分，该物体对地面的压强将____________.（选填“变大”“变小”或“不变”）

图 3-1-14

6. 如图 3-1-15 所示的电路中电源电压不变，当滑片 P 向右移动时，三个电表的示数　(　　)

A. Ⓐ表变小，V_1 表不变，V_2 表变小
B. Ⓐ表变大，V_1 表变大，V_2 表变小
C. Ⓐ表变小，V_1 表不变，V_2 表变大
D. Ⓐ表变小，V_1 表变小，V_2 表变小

图 3-1-15



7. 一块砖的长、宽、高之比为 4∶2∶1，把它按如图 3-1-16 所示的三种方式放在水平桌面上，三种方式中，若桌面受到的最小压强为 p，则桌面受到砖的最大压强为 （　　）

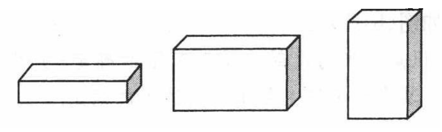


图 3-1-16

A. $2p$　　B. $4p$　　C. $8p$　　D. $16p$

8. 如图 3-1-17 所示的轻质杠杆，AO 小于 BO，在 A、B 两端悬挂重物 G_1 和 G_2 后杠杆平衡. 若将 G_1 和 G_2 同时向支点移动相同的距离，则 （　　）

A. 杠杆仍能平衡

B. 杠杆的 A 端向下倾斜

C. 杠杆的 B 端向下倾斜

D. 无法判断

图 3-1-17

9. 如图 3-1-18 所示，杠杆上分别放着质量不等的两个小球，杠杆在水平位置平衡，如果两球以相同的速度同时匀速向支点移动，则杠杆 （　　）

A. 仍平衡

B. 不能平衡，大球那端将下沉

C. 不能平衡，小球那端将下沉

D. 无法判断

图 3-1-18

10. 如图 3-1-19 所示，一根质量为 20 千克的均匀硬棒 AB，要保持水平，在 B 端至少要加多大的力？在图中，用力的示意图表示出来.（g 取 10N/kg）

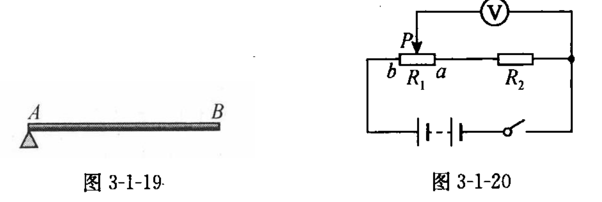


图 3-1-19　　图 3-1-20

11. 如图 3-1-20 所示的电路中，滑动阻器 R_1 的阻值是 500Ω，R_2 的阻值是 300Ω，变阻器滑片与电压表的一端相连，电源电压为 6V 当滑片 P 由 a 向 b 滑动时，电压表的读数变化范围是 （　　）

A. 0～6V　　B. 3.75～6V　　C. 2.25～6V　　D. 0～3.75V

12. 如图 3-1-21 所示的电路中，电源电压 6V 不变，电阻 $R=8\Omega$，滑动变阻器上标有“2A，12Ω”. 当滑片 P 从 M 移向 N 时，电压表的示数变化范围是 （　　）

A. 2.4～6V　　B. 6～2.4V

C. 0～0.5V　　D. 0.5～0V

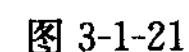


图 3-1-21

13. 如图 3-1-22 所示，R_1 是定值电阻，R_2 是最大阻值为 20Ω 的滑动变阻器，电路中的电压恒定. 当滑动变阻器的滑片 P 滑到中点 C 时，电流表的读数为 0.15A；当滑动变阻器滑片 P 滑动到 b 端时，电流表的示数为 0.2A. 求电路中电流表的最大值和最小值？

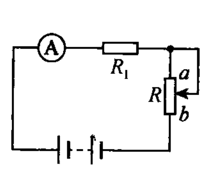


图 3-1-22

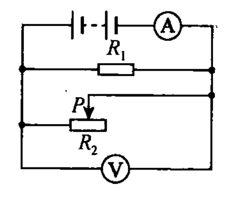


图 3-1-23

14. 如图 3-1-23 所示的电路中，电源电压保持不变. 当滑动变阻器的滑片 P 向右滑动时电流表和电压表的读数变化为　（　　）

A. 电流表示数变小，电压表示数变大　　B. 电流表示数不变，电压表示数增大

C. 电流表示数不变，电压表示数减小　　D. 电流表示数减小，电压表示数不变

15. 如图 3-1-24 所示，$R_1 = 10\Omega$，滑动变阻器的滑片 P 接在 R_2 的左端 A 时，电流表的读数为 0.4A；P 移动到 R_2 的右端 B 时，电流表的读数 1.6A，求 R_1 消耗的电功率的范围.

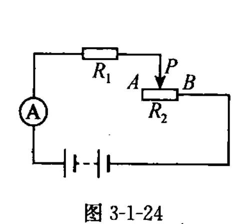


图 3-1-24

图 3-1-25

16. 如图 3-1-25 所示，当滑动变阻器的滑片 P 在 A 向 B 滑动时，灯泡的亮度将如何变化　（　　）

A. 逐渐变亮　　B. 逐渐变暗

C. 先变暗，后变亮　　D. 变亮，后变暗



答案与提示

1. 如图 3-1-26 所示

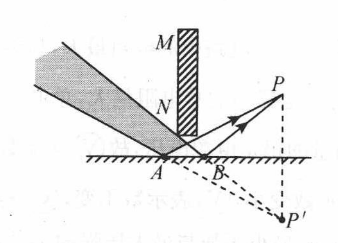


图 3-1-26

提示：先作出 P 点的像的位置，假如有光线射入眼中，只可能是从 AB 这段平面镜射



来的光.

2. C **提示:** 此题若由漂浮条件列方程求解,很繁且难.若把浸在水中的一部分截去这一条件夸大,即将浸入水中的部分从液面处全部截去,则容易得到剩余部分将会下沉的结论.

3. B **提示:** 如图 3-1-27,可以把船的重力这一条件夸大为零,这样一来船装石头时,石头借助于没有重力的船作为载体能够漂浮,有 $F_{浮石}=G_{石}$,将石头投入水中后,石头下沉,$F'_{浮石}<G_{石}$,可见石头受到浮力减小,引起 $V_{排}$ 减小,水面下降.

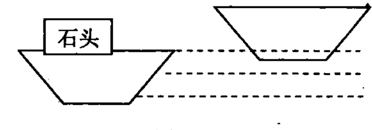


图 3-1-27

4. C **提示:** 由于铝的密度是 $2.7\times10^3 kg/m^3$,如果把球浸没在水中这一条件夸大,即将两球同时浸没在密度是 $2.7\times10^3 kg/m^3$ 的某种液体中时,显然铝球将悬浮在该液体中.这样,铝球所受合力为零.对杠杆左侧:$F_1 l_1=0$;对杠杆右侧:$F_2 l_2>0(F_2=G_{铝}-F_{浮})$,因此杠杆不平衡,右端下沉.

5. 变小 变大 **提示:** 当如甲那样截去两小块后,物体对地面的压力显然减小,而受力面积不变,由 $p=\frac{F}{S}$ 可知,该物体对地面的压强将变小.

当如乙那样截去两小块后,物体对地面的压力减小,同时受力面积也减小,此时若仍直接运用 $p=\frac{F}{S}$ 进行分析,则不能作出正确的判断.这时可采用"极端法"分析.假设截去后所剩的面积极小,接近于零,而压力显然不为零,依 $p=\frac{F}{S}$ 可知压强将很大.所以,据此推断的结论是对地面的压强变大.

6. C **提示:** 本题可先考虑将滑片 P 置于滑动变阻器的两端 a、b 时各表示数情况,然后再根据端值示数特点,分析判断滑片 P 在移动过程中各表示数变化情况,这样问题就比较容易解决.当 P 位于 a 端时,滑动变阻器连入电路的阻值为 0,电压表Ⓥ₂被短路,示数为 0,这时电路中总电阻最小,电流最大,即Ⓐ表示数最大,Ⓥ₁表测量的是电源电压.

当 P 位于 b 端时,滑动变阻器进入电路中的电阻最大,显然,Ⓥ₂示数一定大于 0,这时滑动变阻器与定值电阻串联,电路中的总电阻最大,总电流最小,Ⓐ表示数最小,而这时Ⓥ₁仍然与电源并联,测量的仍是电源电压,故Ⓥ₁表示数不变.

根据以上分析可知:Ⓐ表示数变小,Ⓥ₁表示数不变,Ⓥ₂表示数变大.

7. B **提示:** 由于压力是相同的,最小压强与最大压强的关系是,最小压强时的接触面积是最大压强接触面积的多少倍.从题所给数据来看,最大面积是最小面积的 4 倍,所以最大压强为 $4p$.

8. C　**提示:**由于 $AO<BO$,假如两端向支点移动相同的距离都是 AO,可以看出 A 端的力臂为零了,B 端的不为零,B 端向下倾斜.

9. C　**提示:**由于两球移动相同的速度,相同时间移动距离相同,假如大球先移动到支点,此时大球对杠杆作用的力臂为零,小球对杠杆作用的力臂不为零,小球那端将下沉.

10. 100N　如图 3-1-28 所示

提示:要使加在 B 端的力最小,就需要使加在 B 端的力臂最大. AB 作为最大力臂就是力最小的力臂.

图 3-1-28

11. C　**提示:**电压表示数最小时,滑片 P 在最右端 a 时的示数. 此时电压表的示数是电源电压的 $\frac{300\Omega}{300\Omega+500\Omega}=\frac{3}{8}$,电压表示数最大时,滑片 P 在最右端 b 时的示数,此时电压表的示数是电源电压.

12. A　**提示:**滑片 P 在 M 端时,电压表示数最小,电压表示数 $6V\times\frac{8\Omega}{8\Omega+12\Omega}=2.4V$;当滑片 P 在 N 端时,电压表示数为 6V,为最大值.

13. 最大值是 0.2A　最小值是 0.12A　**提示:**$U/(R_1+10\Omega)=0.15A$, $U/R_1=0.2A$,解得 $R_1=30\Omega$, $U=6V$. 当滑片 P 在 a 端时,电流表示数最小,此时的示数为 $6V/(30\Omega+20\Omega)=0.12A$. 当滑片 P 在 b 端时,电流表示数最大,此时的示数,$6V/30\Omega=0.2A$.

14. D　**提示:**电压表测的是电源电压不变,电流示数可以假设是从最左端开始的,在最左端时相当于短路电流可以很大,在最右端时电阻最大,电流最小. 所以电流是减小的.

15. 1.6～25.6W　**提示:**R_1 消耗的电功率可以由公式 $P=U_2/R$ 来计算,由于 R_1 是不变的,R_1 两端电压最小时,电功率最小,两端电压最大时,电功率最大. $P_{min}=0.4A\times10\Omega\times0.4A=1.6W$. $P_{max}=1.6A\times10\Omega\times1.6A=25.6W$.

16. C　**提示:**在最左端时通过灯的电流最大,在中间时通过电灯的电流最小.

中考思想篇



中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	河北 1	杠杆	作图与填空	4 分
	呼伦贝尔 1	电路	选择题	2 分
09	兰州 1	杠杆	作图题	2 分
	黄冈 1	杠杆	作图题	2 分
	娄底 1	电路	选择题	2 分



考题探究

[例1] (09兰州)一块质量分布均匀的长方形木板放在水平地面上,现在要将木板从 N 端抬起,请你在图中标出支点 O 的位置,并画出所用最小动力 F 的示意图和动力臂 L(板的厚度不计).

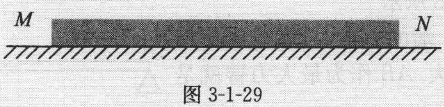


图 3-1-29

解析 由于要画出最小动力 F 的力臂,就需要找到最大的动力臂,在木板上最大的动力臂就是木板的长度了.画出的动力臂 L,如图 3-1-30 所示.

答案

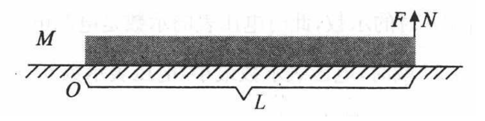


图 3-1-30

点评 这类问题利用极端法,就是找到现有物体的最大长度,就是它的最大值.

[例2] (08河北)如图 3-1-31 所示是人们用木棒撬石块的示意图.撬石块有两种方法:第一种是以 B 点为支点,在 C 点用与棒垂直的力 F_1 向下撬;第二种是以 A 点为支点,在 C 点用与棒垂直的力 F_2 向上撬.(木棒自重不计) (1)在图中画出力 F_1 的力臂.

(2)若石块压在棒上的 D 点正好是 AB 的中点,你认为第____种方法更省力一些,理由是________________________.

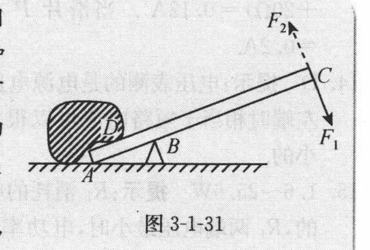


图 3-1-31

解析 作力臂时要作出支点到力的作用线的垂直距离就行了. F_1 的力臂 L_1 如图 3-1-32 所示.以 B 为支点力 F_1 的最大力臂就是 L_1,以 A 为支点力 F_2 的最大力臂就是 AC,所以用第二种方法比第一种方式更省力.

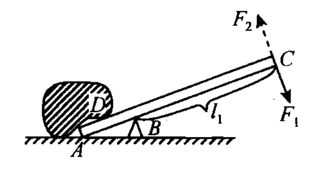


图 3-1-32

答案 (1)F_1 的力臂见解析图 3-1-32 所示, (2)二 这种方式力的力臂更长些.

［例3］　(09恩施)如图3-1-33所示的曲棒ABC可绕A点的转轴转动，请画出要使曲棒ABC在图中位置保持平衡时所需最小力的示意图.

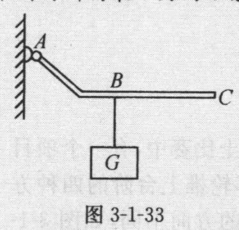


图3-1-33

解析　要找所需的最小力就要找到最大的动力臂. 分析图上各点到支点A的距离，可以看出C点到A点的距离最远，通过它的力可能是最小的. 到底力的方向是竖直向上时力臂最大呢，还是其他的方向最大呢？根据力臂的概念，可知是支点到力的作用线的垂直距离，如果力的方向是竖直向上，此时的力臂小于AC的长度，所以力的方向垂直AC连线时，力最小. 如图3-1-34所示.

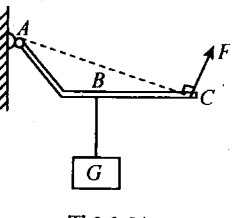


图3-1-34

答案　见解析

点评　力臂不一定要作用在物体上，力臂的长度也不一定就是物体的长度，可以比物体长，也可以比物体短.

［例4］　(09兰州)在如图3-1-35所示的电路中，电源电压保持不变，闭合开关S，将变阻器的滑片向右移动，则　　(　　)

A. 灯泡亮度变暗，安培表示数变小

B. 灯泡亮度变亮，安培表示数不变

C. 灯泡亮度不变，安培表示数变小

D. 灯泡亮度不变，安培表示数变大

图3-1-35

解析　要判断变阻器的滑片向右移动时灯泡和安培表的变化时，可以利用极端法来判断，假设滑片是由最左端开始的，此时灯泡两端电压是电源电压，电流表测的是通过灯泡和电阻R的电流. 当滑片移到最右端时，灯泡两端电压还是电源电压不变，但接入电路的总电阻变大，所以电流表的读数变小.

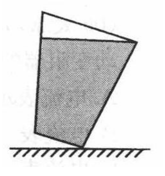
答案　C

点评　对于这类问题通过极端法分析起来比较方便，不用考虑滑动变阻器的电阻变化的情况.



跟踪训练

1. (09黄冈)如图3-1-36所示的水桶，是在一个最小外力作用下所处的状态，作出此力的示意图.


图3-1-36



2. (09 潍坊)汶川地震中,滚下的山石挡住了道路. 增援人员要用撬棒撬开山石,分别沿如图 3-1-37 所示的四个方向用力,其中最省力的是 ( )

A. 沿 F_1 方向

B. 沿 F_2 方向

C. 沿 F_3 方向

D. 沿 F_4 方向

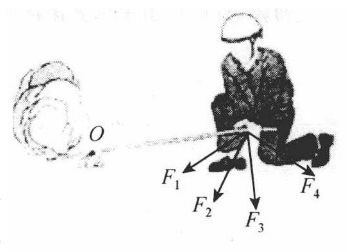
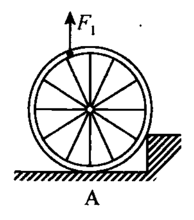
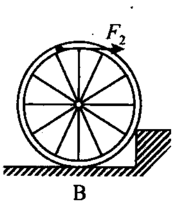
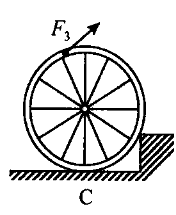


图 3-1-37

3. (09 金华)在海南举办的大力士比赛中,有一个项目是把车轮推上台阶. 下面把车轮推上台阶的四种方法,推力的作用点相同,推力的方向不同,如图 3-1-38 所示,则哪一种推法最省力 ( )







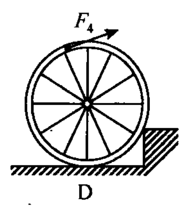


图 3-1-38

4. (09 朝阳)在如图 3-1-39 中,要将一圆柱体重物推上台阶,最小的作用力应是 ( )

A. F_1　　B. F_2　　C. F_3　　D. F_4

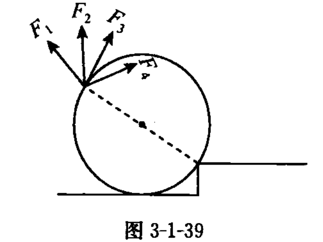


图 3-1-39

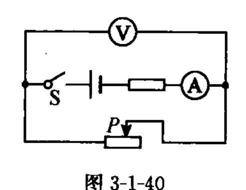


图 3-1-40

5. (09 德州)如图 3-1-40 所示. 当滑片 P 向左移动时 ( )

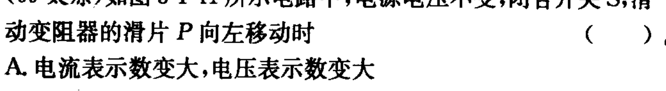
A. 电流表示数变大,电压表示数变小

B. 电流表示数变大,电压表示数变大

C. 电流表示数变小,电压表示数变小

D. 电流表示数变小,电压表示数变大

6. (09 太原)如图 3-1-41 所示电路中,电源电压不变,闭合开关 S,滑动变阻器的滑片 P 向左移动时 ( )


A. 电流表示数变大,电压表示数变大

B. 电流表示数变小,电压表示数变小

C. 电流表示数变大,电压表示数变小

D. 电流表示数变小,电压表示数变大

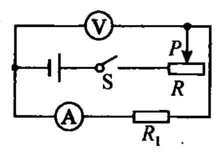


图 3-1-41

7. (08 呼伦贝尔)如图 3-1-42 所示的电路中. 电源电压不变，R 为定值电阻，当开关 S 闭合后，滑片 P 从右端向左端移动的过程中，下列说法正确的是　(　　)

A. 电流表示数变小　　B. 电压表示数不变

C. 电压表示数变大　　D. 电压表示数变小

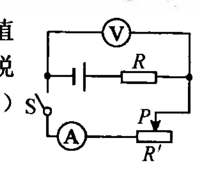
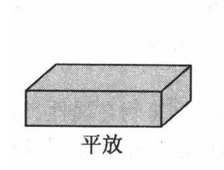
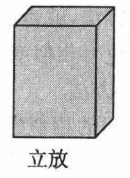


图 3-1-42

8. (09 兰州)如图 3-1-43 所示，将一块砖平放、立放、侧放时，它对地面的压强　(　　)





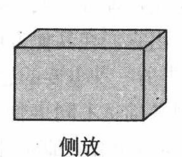


图 3-1-43

A. 平放时最大　　B. 立放时最大

C. 侧放时最大　　D. 平放、立放、侧放时，一样大

9. (09 杭州)重 100 牛的水可以产生的最大浮力为　(　　)

A. 一定小于 100 牛　　B. 一定大于 100 牛

C 一定等于 100 牛　　D. 可以大于 100 牛



答案与提示

1. 如图 3-1-44 所示

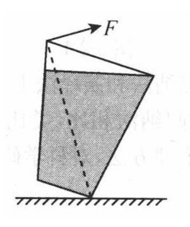


图 3-1-44

提示: 支点到桶边的距离最长.

2. C　**提示:** F_3 的力臂最大.

3. C　**提示:** 从图上看 F_3 的力臂最大.

4. C　**提示:** 圆柱可看成是以台阶接触点为支点的杠杆，此时通过该点的直径是最大的力臂，所以垂直直径的力是最小的力.

5. A　**提示:** 当滑片滑到最左边时，电压表示数为零，电流表的示数最大.

6. A　**提示:** 当滑片在最左端时，电压表测的是电源电压，电流表测的是通过 R_1 的电流. 在右端时，电压表测的是电阻 R_1 的电压，小于电源电压，电流表的示数为通过 R_1 和滑动变阻器的电流，示数变小了.

7. C　**提示:** 当开关 S 闭合后，假设从最右端滑到最左端，在最左端时电压最大，电流也



最大.

8. B　**提示**:平放时接触面积最大,立放时接触面积最小.

9. D　**提示**:物体产生浮力的大小与排开水的多少关,而与容器中有多少水无关.假设两个大小相差不大的容器,小容器刚能放在大容器中,在中间的空隙中放入100N水,这时产生的浮力可以很大.

第二节　类　比　法

类比法又叫类比推理方法或类推方法,就是根据两个(或两类)对象间的某些方面相似或相同的属性推出它们在其他方面也有相似或相同的属性的一种逻辑推理方法,是科学探究、物理学习中的一种重要的思维方法.

类比法的客观基础是不同事物之间的相似性,不同事物在属性、结构、功能、数学形式及其描述,有相同和相似的地方,因而可以进行比较.根据其相同或相似的已知部分,推知其未知部分,也可能相同或相似.所以事物间的相似性是运用类比方法进行逻辑推理的客观依据,而事物间的差异性又限制了类比的范围,使用它只能在一定条件下才能进行.

类比法是一种从特殊到特殊的逻辑思维方法,它与特殊到一般的归纳法和从一般到特殊的演绎法相比,类比法跳过了中间的过渡中介途径,选择了一条更为简捷的推理思路,把归纳法和演绎法并为一个过程.它们之间的关系如图3-2-1所示.

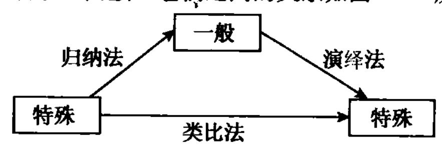


图3-2-1

这种关系表明,类比法有着比归纳法和演绎法更为简捷的特点,常能独辟蹊径,出奇制胜,富有创造性.但是与演绎法和归纳法相比,类比法的偶然性很大,常常含有某种猜测的成分.类比法作为一种重要的推理方法,对科学研究有着有力的推动作用.

解题思路指导

[例1]　如图3-2-2所示,(a)(b)两图分别是比较运动员游泳快慢的方法,其中图(a)表明________________;图(b)表明________________________________.

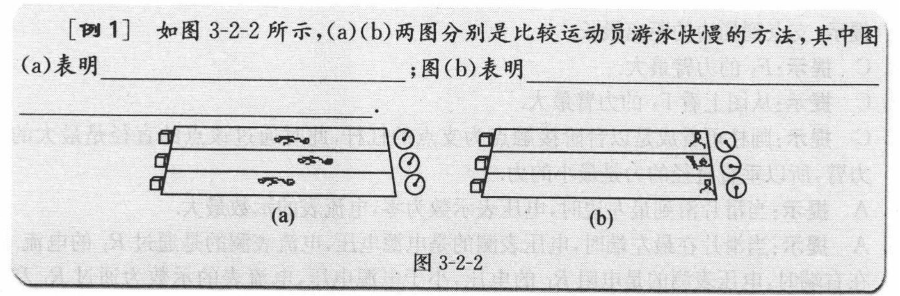


图3-2-2

解析　在相同的时间内,中间运动员通过的路程最长,所以中间运动员最快;而图(b)表明三个运动员在通过相同的路程时,中间运动员所用的时间最短,所以中间的运动

员运动最快.

答案 中间运动员运动的最快 中间运动员运动的最快

点评 比较物体运动的快慢，不仅要看路程，而且还要看时间，上述的比较方法在今后还会碰到，比如，比较物体的密度可以相同的体积比质量，也可以相同的质量比体积；比较压强的大小可以相同的面积比压力，也可以相同的压力比面积；还可用相同的方法比功率大小或电流大小等等.

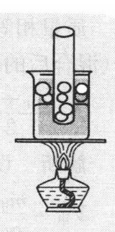
[例 2] 把盛有冰块的大试管插入烧杯里的碎冰块中，如图 3-2-3 所示，用酒精灯对烧杯底部加热，当烧杯中的冰块有大半熔化时，试管中的冰 ( )

A. 熔化一部分

B. 全部熔化

C. 一点也没熔化

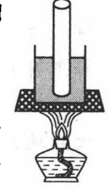
D. 无法确定


图 3-2-3

解析 晶体熔化要具备两个条件：(1)吸收热量；(2)达到熔点. 从题中可知，当用酒精灯加热到烧杯中的冰块有大半熔化时，可见烧杯中的冰块温度已达零度，正在吸热熔化，但在熔化完之前，温度保持不变. 由于热传递，大试管中的冰的温度也可以升高到零度. 由于试管中温度和烧杯中温度相等，试管中冰块不能吸收到热量，不能满足晶体熔化的条件，所以大试管中的冰，一点也不会熔化.

答案 C

相类似的例子是：如图 3-2-4 所示，烧杯和试管里装的是水，用酒精灯加热. 当烧杯中水沸腾时，试管中的水能否沸腾，为什么？


图 3-2-4

答案 不能 因为水沸腾时还要吸收热量，而烧杯中不能为它传递热量.

点评 熔化和沸腾本是两个毫无关系的物态变化，但它们却有很多相似之处：①都有固定的熔点或沸点，②在熔化或沸腾时都保持固定的温度，③在熔化或沸腾的过程中都需要继续加热. 从以上角度来分析，本题中冰能不能达到熔点或水不能达到沸点，都是不能从外界吸热，故不能熔化或沸腾. 这里就是采用的类比的方法来思考的，能触类旁通.

[例 3] 一物体做变速直线运动，在前一半路程中它的速度为 20m/s，后来它以 30m/s 的速度走完了后一半程，那么该物体在这整个路程中的平均速度是多少？

解析 对于此类习题，人们常常凭直觉做出草率的判断，认为平均速度就是速度的平均值，这只是一种错觉. 平均速度的真正含义却是整个运动过程的平均速度，应该用总路程除以总时间求得.

设一半的路程为 s，则全部路程为 $2s$. 走前一半路程所用的时间是 $t_1=\frac{s}{v_1}$，走后一半



路程用的时间是 $t_2=\frac{s}{v_2}$. 根据速度的计算公式 $v_{平}=\frac{s_{总}}{t_{总}}$ 可得

$$v_{平}=\frac{s_{总}}{t_{总}}=\frac{2s}{t_1+t_2}=\frac{2s}{\frac{s}{v_1}+\frac{s}{v_2}}=\frac{2v_1v_2}{v_1+v_2}=\frac{2\times 20\text{m/s}\times 30\text{m/s}}{20\text{m/s}+30\text{m/s}}=24\text{m/s}$$

答案 该物体在整个运动过程中的平均速度是 24m/s.

相类似的例子有：

质量相等的甲、乙两种液体，甲液体的密度为 $\rho_{甲}$，乙液体的密度为 $\rho_{乙}$，将两种液体混合(混合后的体积的微小变化略去不计)，则混合液的密度为 (　　)

A. $\frac{\rho_{甲}+\rho_{乙}}{2}$　B. $\sqrt{\rho_{甲}\rho_{乙}}$　C. $\frac{\rho_{甲}\rho_{乙}}{\rho_{甲}+\rho_{乙}}$　D. $\frac{2\rho_{甲}\rho_{乙}}{\rho_{甲}+\rho_{乙}}$

解析 设甲的体积为 $V_{甲}$，乙的体积为 $V_{乙}$，则有

$$V_{甲}=\frac{m_{甲}}{\rho_{甲}}\quad V_{乙}=\frac{m_{乙}}{\rho_{乙}}\quad V=V_{甲}+V_{乙}$$

$$\therefore \rho=\frac{m}{V}=\frac{2m_{甲}}{\frac{m_{甲}}{\rho_{甲}}+\frac{m_{乙}}{\rho_{乙}}}=\frac{2m_{甲}}{m_{甲}\frac{\rho_{甲}+\rho_{乙}}{\rho_{甲}\rho_{乙}}}=\frac{2\rho_{甲}\rho_{乙}}{\rho_{甲}+\rho_{乙}}$$

答案 D

点评 这类题目主要是数学计算上类似，与此类似的还有平均比热等. 这类计算易出错的是速度的平均值当作平均速度，把密度的平均值当作平均密度，把比热容的平均值当作平均比热容.

［例 4］ 如图 3-2-5 所示，小明从家 A 点到达学校 C 点必须经过一片沙地(平地行走速度大于沙地行走速度)，他应该选择怎样的路径最快捷？小明利用光学知识确定应从______处由平地进入沙地(填“B 点”，“B 点左侧”或“B 点右侧”)，请你大致地画出他的行进路线。

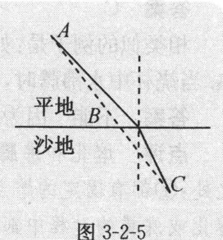


图 3-2-5

解析 小明从家到学校，选择怎样路径最快捷？这是运动学的问题，它与光学知识有什么关联？是光的哪个知识点与它相似？这是本题的大难点. 这实际上是光学知识的“类比”.

该题与光从 A 点发出照到水中 C 点的光路相似. 从本质上讲，光在空气中的速度比在水中的速度快，当光从空气射入水中时，光路突然发生偏折，但它是最省时的由 A 到 C 的方法.

同样人在平地的速度大于沙地的速度，两处速度不同，这点与光从空气射入水中很相似. 应从 A 射出的光照到 C 点，入射点在 B 的右侧，如图 3-2-5 所示，故小明要快捷的进入 C 点，进入沙地的位置也应在 B 点的右侧.

答案 B 点右侧

点评 本题从本质上讲是考查方法(类比方法)重于光的折射知识点. 能够类比的一

定有相似点，而且都是本质上相似，光发生折射的本质原因是光在不同介质中的速度不同，人在平地和沙地行走的速度也不同，从一点到另一点，光通过所用的时间最短，同样人所走的路途与光路相似所需的时间也最短. 所以光从 A 到 C 的光路是怎样的，人从 A 到 C 的路径也相似.

［例 5］　如图 3-2-6 所示，在水平地面上平卧着一根长 L、质量为 m 的均质杆 AB，当使它绕 B 端缓慢地竖立起来的过程中，外力须做多少功？

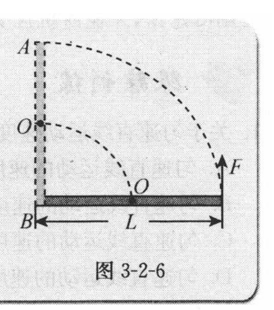


图 3-2-6

解析　如果 AB 杆在作用于 A 端且始终与 AB 杆垂直的外力 F 的作用下绕 B 端转动，应用杠杆平衡的知识，我们可以知道起始时刻，力 F 的大小应该是杠杆重力的 1/2；随着杆 AB 的转动，重力的力臂逐渐减小，所以外力 F 的大小逐渐减小，所以外力 F 使水平杆竖起的过程是一个变动力做功的过程. 变动力做功在数学上已经超出了初中程度的要求，我们没有办法循着这条路去计算外力所做的功. 我们已经知道，功是能量变化的量度. 如果我们能够求得杆 AB 从水平状态到竖直状态能量的变化，不是也可得知外力 F 在这一过程中所做的功了吗？这是求功的第二条思路.

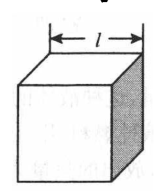
现在我们就循着这条路去求解杆 AB 竖立的过程外力所做的功.

由于是缓慢地竖立，杆的动能没有发生显著的变化，可以不予考虑。杆的重力势能在竖立的过程中增加了。假设杆的重力集中于重力 O，在竖直过程中杆的重力升高了 $1/2L$，杆的重力势能增加了 $1/2mgL$，则外力做功也是 $1/2mgL$.

答案　$W=mg\cdot 1/2L=1/2mgL$

与此相类似的例子有：

如图 3-2-7 所示，把一个边长为 l，质量为 m 的均质正方体木块绕一条棱边缓慢翻倒，问外力至少需要做多大的功.



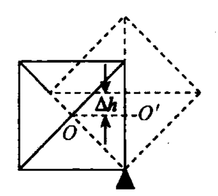


图 3-2-7

解析　重心被抬起的高度是 $\Delta h=\frac{\sqrt{2}}{2}l-\frac{l}{2}=\frac{\sqrt{2}-1}{2}l$，外力做的功是 $W=mg\Delta h=\frac{\sqrt{2}-1}{2}mgl$

答案　$W=mg\Delta h=\frac{\sqrt{2}-1}{2}mgl$

点评　这类应用类比法，可以缩短思维过程，快速进入解题状态，深刻认识问题的物理本质，提高解题效率。除了以上面各种形式的应用外，还有很多方面都可以类比。我们应细心总结，才能随机应变，触类旁通。

跟踪训练

1. 关于匀速直线运动速度公式 $v=s/t$，下列说法正确的是　（　　）
   A. 匀速直线运动的速度与路程成正比
   B. 匀速直线运动的速度与时间成反比
   C. 匀速直线运动的速度与路程成正比，与时间成反比
   D. 匀速直线运动的速度与路程或时间无关

2. 在公式 $\rho=\frac{m}{V}$ 中，对同种物质，下面说法正确的是　（　　）
   A. m 与 V 成正比　　B. ρ 与 m 成正比
   C. ρ 与 V 成正比　　D. ρ 与 m 成正比，与 V 成反比

3. 从欧姆定律导出公式 $R=U/I$，下列说法中正确的是　（　　）
   A. 导体的电阻和它两端的电压成正比；
   B. 导体的电阻和它两端的电压成反比；
   C. 当导体两端电压为零时，它的电阻也为零；
   D. 以上说法均不对

4. 关于密度，下列说法中正确的是　（　　）
   A. 根据 $\rho=\frac{m}{V}$，质量大的铁块比质量小的铁块密度大
   B. 根据 $\rho=\frac{m}{V}$，体积小的铁块比体积大的铁块密度大
   C. 根据 $\rho=\frac{m}{V}$，铁块的密度跟它的质量、体积有关
   D. 密度是物质的特性，大小铁块的密度是一样的

5. 体积是 $40cm^3$ 的铁块，质量为 316g，铁的密度是________克/厘米^3。若锯去一半，所剩下一半铁的密度是________g/cm^3。

6. 完全燃烧 5kg 某种液体燃料，放出 1.5×10^8J 的热量，这种液体的燃烧值是______。现有甲、乙两个容器，分别装有 $0.3m^3$ 和 $0.6m^3$ 这种液体燃料，甲、乙容器内液体燃料的燃烧值之比是________；完全燃烧 0.4kg 这种燃料，放出的热量为________。

7. 均匀的长方体，放在水平桌面上，体积为 V、密度为 ρ、受的重力为 G、对桌面的压强为 p，如从中间切开去掉左边的一半，则下列哪个判断是完全正确的？　（　　）
   A. V、ρ、G、p 都变为原来的一半　　B. ρ、G、p 都不变，V 变为原来的一半
   C. ρ 不变，V、G、p 都变为原来的一半　　D. ρ、p 都不变，V、G 都变为原来的一半

8. 根据物体惯性的概念，下面哪个说法是正确的？ ( )
   A. 一个物体静止不动时有惯性，受力运动时就失去惯性
   B. 一个物体做匀速直线运动时有惯性，做变速直线运动或曲线运动时就失去惯性
   C. 一个物体在地球上有惯性、离开地球很远的地方，因失去地球对它的吸引力，惯性也就失去了
   D. 一切物体都有惯性
9. 当汽车紧急刹车时，乘客向前倾倒；当汽车匀速直线行驶时，乘客不发生倾倒. 乘客在上述两种情况下 ( )
   A. 都有惯性　　B. 前种情况有惯性，后种情况没有惯性
   C. 前种情况没有惯性，后种情况有惯性　　D. 都没有惯性
10. 两个额定功率都是 60W 的灯泡，第一个灯泡的额定电压是 220 伏，第二个灯泡的额定电压是 110V，它们分别在额定电压下工作时 ( )
    A. 第一个灯泡较亮　　B. 第二个灯泡较亮
    C. 通过灯泡电流强度较大的亮　　D. 两个灯泡一样亮
11. 有关导体电阻的说法，正确的是 ( )
    A. 粗细相同的两根导线，长度大的，电阻一定大
    B. 长度相同的两根导线，横截面积小的，电阻一定大
    C. 同种材料制成的长短相同的两根导线，横截面积小的，电阻一定大
    D. 铝导线的电阻一定比铜导线的电阻大
12. 下面哪种说法正确 ( )
    A. 做功越多，功率越大
    B. 做功时间越长，功率就越小
    C. 在相同时间内，功率越大，做的功就越多
    D. 功率越大，做功越多，机械效率越高
13. 如图 3-2-8 所示，把盛水的盆放入沸水中，不断给沸水加热，下列说法正确的是 ( )
    A. 锅和盆中的水可以同时沸腾
    B. 锅中的水先沸腾，盆中的水后沸腾
    C. 锅中的水沸腾，盆中的水不会沸腾
    D. 当大气压强增大时，盆和锅中的水才有可能同时沸腾

图 3-2-8

14. 甲、乙两种金属的密度分别为 $\rho_{甲}$、$\rho_{乙}$，将质量相同的甲、乙金属均匀混合制成合金，求该合金的密度.

答案与提示

1. D　**提示**：匀速直线运动可以认为是物体的一种性质，理解时可类比，密度、比热容、电阻等.
2. A　**提示**：密度是物质的一种属性，与 m 和 V 无关.
3. D　**提示**：电阻也是物质的一种属性. 与是否接入电路无关，与电压的高低无关.

4. D **提示**:密度是物质的特性,同种物质的密度是相同的,与体积的大小和质量的大小无关.

5. 7.9 7.9 **提示**:$\rho=\frac{316g}{40cm^3}=7.9g/cm^3$,密度是物质的特性,同种物质的密度是相同的,与体积的大小无关.

6. 7.5×10^8J 1∶1 3.0×10^7J **提示**:热值的计算公式是 $q=Q/m$,热值是物质的一种性质,与物质的种类有关与质量和体积的大小无关.

7. D **提示**:密度是物质的一种特性,与质量和体积的大小无关.

8. D **提示**:惯性是一切物体都具有的性质.与其状态、运动与否无关.理解时可类比物体的其他属性.

9. A **提示**:惯性与物体运动情况无关.

10. D **提示**:两只灯泡在额定电压下工作时,其功率都是60W.所以一样的亮.

11. C **提示**:电阻是物体的一种特性,其大小可以用公式 $R=\rho\frac{L}{S}$ 表示,ρ 是电阻率,与导体的材料和导体的温度有关.

12. C **提示**:功率是由做的功与所用时间比值决定的.相同时间内功率越大做功越多.与机械效率的高低无关.

13. C **提示**:当锅中的水沸腾后,温度不再上升,盆中的水和锅中的水温度相等不再进行传递,所以盆中的水不能沸腾.

14. $\frac{2\rho_甲\rho_乙}{\rho_甲+\rho_乙}$ **提示**:合金的密度是合金的质量与合金体积的比值.不是两种金属的平均密度.

中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	天水 1	质量和密度	选择题	2 分
	宜昌 1	功率	选择题	2 分
09	嘉兴 1	质量	选择题	2 分
	自贡 1	比热容	选择题	2 分
	兰州 1	温度、热量、内能	选择题	2 分

考题探究

[例 1] (08 天水)下列说法中,物体的质量和密度都不变的是 ( )

A. 一支粉笔被老师用去一半 B. 把矿泉水喝掉一半后,放入冰箱冷冻成冰

C. 密闭容器内的冰熔化成水 D. 被"神六"从地面带入太空的照相机



解析　质量和密度都是物质的属性，质量与物体的位置、温度、状态无关.物质的密度与物质的质量和体积无关.一支粉笔用去一半质量减半，但密度不变.把矿泉水喝掉一半后，质量减半，密度不变，放入冰箱冷冻成冰，质量不变，密度变小.密闭容器内的冰熔化成水，质量不变，密度变小.被“神六”从地面带入太空的照相机质量不变，密度也不变.

答案　D

点评　对于质量和密度这类有关物质的属性的问题，利用类比思想去分析理解，解题的效率会提高.

[例2]　(09嘉兴)你在使用钢笔答题时，笔中墨水的哪个量是保持不变的(　　)

A. 密度　　B. 质量　　C. 重力　　D. 体积

解析　使用钢笔答题墨水会减小，质量会变小，重力和体积都会变小，由于密度是物质的属性与质量和体积无关.所以密度不变.

答案　A

[例3]　(09温州)小明家安装自来水管时，将一根水管截成长短不同的两段，则这两段水管(　　)

A. 质量相等　　B. 密度相等　　C. 重力相等　　D. 体积相等

解析　两段不同长度的同一型号的水管，质量不同，重力也不同，体积也不同.但都是同一种物质密度是一样的.

答案　B

[例4]　(08宜昌)下列关于功率的说法正确的是(　　)

A. 物体做功越多，功率越大

B. 物体做功时间越短，功率越大

C. 物体做功越快，功率越大

D. 物体做功时间越长，功率越大

解析　功率是物体做功与所用时间的比值，与密度、速度的定义很类似.在理解密度和速度时，不能说质量大，密度就大，也不能说体积大，密度就小了；速度也是不能说路程长速度就大，时间短速度就大.所以功率也不能说做功多，功率就越大，做功时间越短功率就大，或做功时间越长功率就小.但可以说做功越快，功率越大.

答案　C

点评　可见利用密度和速度来类比法分析功率显得方便多了.

[例5]　(08南充)关于比热容，下列说法中正确的是(　　)

A. 物体的比热容跟物体吸收或放出的热量有关

B. 物体的比热容跟物体的温度有关

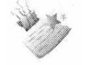
C. 物体的质量越大，它的比热容越大

D. 物体的比热容是物体本身的一种属性，与温度、质量都没有关系



解析 比热容是物质的属性，与物体吸收和放出热量的多少无关，与物体的温度、质量都无关. 它只是反映物体吸收和放出热量的能力，与物体的种类有关.

答案 D



跟踪训练

1. 下列不属于物质物理属性的是 ( )
   A. 密度　　B. 热量　　C. 比热容　　D. 沸点
2. (08 攀枝花)下面是某同学“物理学习笔记”中的摘录，其中错误的是 ( )
   A. 燃料的热值与燃料的质量没有关系
   B. 温度越高的物体含有的热量越多
   C. 做功和热传递在改变物体的内能上是等效的
   D. 分子间相互作用的引力和斥力是同时存在的
3. (09 兰州)下列实例中，力对物体没有做功的是 ( )
   A. 起重机吊起重物　　B. 马拉车，车未动
   C. 跳水运动员从跳台跳下　　D. 举重运动员，将杠铃举起
4. (09 湛江)如图 3-2-9 所示，用动滑轮把一个物体匀速拉起，不计摩擦，则下列说法中正确的是 ( )
   A. 拉起的物体质量越大，机械效率越高
   B. 动滑轮的质量越大，机械效率越高
   C. 拉起物体的速度越大，机械效率越高
   D. 物体被拉起的越高，机械效率越高

图 3-2-9

5. (08 大连)关于对密度公式 $\rho=m/V$ 的理解，下列说法正确的是 ( )
   A. 某种物质的密度与质量成正比
   B. 某种物质的密度与体积成反比
   C. 单位体积某种物质的质量越大，密度越大
   D. 单位质量某种物质的体积越大，密度越大
6. (08 威海)下列关于密度的说法中正确的是 ( )
   A. 密度大的物体质量一定大　　B. 固体的密度一定比液体的密度大
   C. 体积大的物体密度一定大　　D. 密度大的物体单位体积的质量一定大
7. (09 自贡)关于比热容，下列说法中正确的是 ( )
   A. 物体的比热容跟物体吸收和放出的热量有关
   B. 物体的比热容与物体的温度有关
   C. 物体的比热容与物体的质量有关
   D. 物体的比热容是物体的一种属性，与温度、质量都没有关系
8. (09 常德)盛夏天气炎热，小佳将奶茶喝掉一半后盖上盖子放入冰箱，一段时间后，她拿出奶茶瓶，发现奶茶全结成冰，请问奶茶结冰后不变的物理量是 ( )
   A. 体积　　B. 质量
   C. 密度　　D. 比热容

9. (09 兰州)关于温度、热量、内能,以下说法正确的是 ( )
A. 物体的温度越高,所含的热量越多
B. 0℃的冰没有内能
C. 一个物体吸收热量时,温度不一定升高
D. 对物体做功,物体的温度一定升高

10. (08 广安)天平的每个砝码都有一定的质量,它们的质量在下述情况中会发生变化的是 ( )
A. 用摄子取放砝码
B. 气温升高
C. 掉在干净的水泥地板上砸了一下
D. 生锈了

11. (08 郴州)小朗同学打乒乓球时,不小心将球踩瘪了,但没有破裂. 对于该球内的气体没有发生变化的物理量是 ( )
A. 质量 B. 密度 C. 压强 D. 体积

12. (08 义乌)自从公布了北京奥运会会徽“中国印”后(图 3-2-10),某同学就迷上了篆刻艺术. 印模经过专用工具的钻、磨、刻等工艺后,可以让人感受到艺术的魅力. 印模在加工过程中,以下科学量没有发生变化的是 ( )
A. 体积 B. 密度 C. 质量 D. 重力

图 3-2-10

13. (08 莆田)有一段导体,下列措施中能减小其电阻的是 ( )
A. 减小导体两端的电压 B. 减小导体中的电流
C. 减小导体的横截面积 D. 减小导体的长度

14. (08 天津)下列哪个物理量是决定导体电阻大小的因素之一 ( )
A. 导体中的电流 B. 导体两端的电压
C. 导体的长度 D. 导体实际消耗的电功率

15. (08 广安)下列措施中,不可能改变导体电阻大小的是 ( )
A. 改变导体的长度 B. 改变导体的材料
C. 改变导体的横截面积 D. 改变导体在电路中连接的位置

16. (08 兰州)一根铝导线电阻是 R,要使连入电路的导线电阻变大,可采取的办法是 ( )
A. 将这根铝导线拉长后接入电路
B. 将这根铝导线对折后接入电路
C. 由公式 $R=U/I$ 可知,增大导线两端的电压或减小通过导线的电流
D. 用长度、横截面积相同的铜导线代替这根铝导线接入电路

答案与提示

1. B 提示:密度、比热容、沸点都是物质的属性,热量是一个过程量.
2. B 提示:热值是燃料的特性,与燃料的质量和体积无关. 热量是一个过程量不能说物



体含有的热量多少.做功和热传递都可以改变物体的内能,它们是等效的.分子间相互作用的引力和斥力是同时存在的.

3. B **提示:**物体做功是有力并且在力的方向上移动了距离.马拉车,车未动,是力的方向上没移动距离.
4. A **提示:**机械效率是有用功与总功的比值,拉起的物体质量越大,做的有用功越多,而额外功可能是不变的.动滑轮的质量越大所做的额外功增加,拉起物体的速度与机械效率无关,物体被拉起的高度与机械效率无关.
5. C **提示:**可以类比速度的公式来理解.
6. D **提示:**密度是物质的属性,与物体的质量和体积无关.只是用它们的比值来表示的.
7. D **提示:**比热容是物质的属性,与物体的质量、温度及吸收和放出的热量无关.
8. B **提示:**质量是物质的属性,与物体的状态无关.
9. C **提示:**物体的温度越高,物体的内能越大,但不能说所含的热量越多.任何温度下物体都有内能.对于正在熔化的冰虽然在吸收热量,但温度不一定升高.
10. D **提示:**质量是物体的一种属性,质量的变化是物质的多少发生了变化.砝码生锈了,吸收了空气中的氧气质量增大了.
11. A **提示:**球踩瘪了,球内的气体没有少,质量不变,但体积变小,密度变大了,压强也变大了.
12. B **提示:**密度是物体的一种属性,与物体的大小无关.加工过的印模质量、重力和体积都变小了.
13. D **提示:**电阻是导体的一种属性,与加在两端的电压和通过它的电流无关,只与导体的长度、横截面积、导体的材料及导体的温度有关.减小导体的横截面积电阻增大.减小导体的长度电阻减小.
14. C **提示:**电阻是导体的一种属性,与加在两端的电压和通过它的电流无关,只与导体的长度、横截面积、导体的材料及导体的温度有关.与导体实际消耗的电功率也无关.
15. D **提示:**电阻是导体的一种属性,只与导体的长度、横截面积、导体的材料及导体的温度有关.是否与导体接入电路无关.
16. A **提示:**增大接入导线的电阻可用方法是增加导体的长度或减小导体的横截面积.

第三节 排 除 法

排除法就是从所给答案中的某一知识入手,根据有关的定义、公式或规律得出某一结论,对不符合结论的答案逐一排除,最后得出正确答案的一种方法.该方法有时是针对题目中所列出的几个备选答案直接进行辨析,然后逐一排除不符合题意的答案,最后剩下的选项即为正确答案.此法尤其适用于解答直接判断存在困难的单一选择题.



解题思路指导

[例1]　下列说法中不正确的是　(　　)

A. 传送皮带轮与皮带间的摩擦是静摩擦

B. 放在水平桌面上的物体所受重力的平衡力为支持力

C. 坐在行驶的汽车中的乘客突然向右倾的原因是汽车向左拐弯

D. 1N 的水不能产生大于 1N 的浮力

解析　对于 1N 的水能否产生大于 1N 的浮力，许多同学感到陌生，因而难以确定真伪，实际解答时我们可暂时不予考虑，先分析判断 A、B、C 三种说法的真伪. 对 A、B、C 三种说法，我们比较熟悉，能很快判断它们是正确的，可以予以排除，剩下的选项显然就是本题答案.

答案　D

点评　对于一些选择题当选择项拿不准时，可以先把不可能选择的排除掉.

[例2]　如图 3-3-1 所示电路，两盏相同的电灯在闭合开关后都能发光. 过了一会儿，两盏电灯突然同时都不亮了，且电压表和电流表的示数均变为零. 如果电路只有一处故障，则故障可能是　(　　)

A. 电灯 L_1 断路

B. 电灯 L_2 断路

C. 电灯 L_1 短路

D. 电灯 L_2 短路

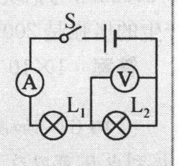


图 3-3-1

解析　这是一道电路故障问题，可以用排除法：如果只有一个灯短路，则另一个灯应该能够发光而且电流表有读数，而现在两灯都不发光，说明一个灯短路是不可能的，因此可以排除 C、D；电路故障只能是断路(开路)，而如果只有 L_2 开路，则电压表可以有读数，所以 B 也不对，故选 A.

答案　A

[例3]　下表是一些物质的凝固点和沸点. 根据下表，在我国各个地区都能测量气温的温度计是　(　　)

	水	水银	酒精	乙醚
凝固点/℃	0	−39	−117	−114
沸点/℃	100	357	78	35

A. 酒精温度计　　B. 乙醚温度计

C. 水温度计　　D. 水银温度计

解析 温度计是根据液体热胀冷缩的性质制成的，因此要能够测量我国各个地区的气温，就要求所用液体的凝固点比最低气温低而且沸点比最高气温高. 我国东北漠河的最低气温为－52.3℃，因此可以排除水和水银，而我国的最高气温肯定比 35℃高，又能够排除乙醚，故选 A.

答案 A

［例 4］ 小车重 98N，用 30N 的水平拉力使小车在水平地面匀速运动了 2m，拉力做的功是__________J.

解析 根据功的两要素，水平拉力做的功只与水平拉力的大小及小车在水平拉力作用下运动的距离有关，与小车的重力无关，所以“98N”就是解此题的干扰因素. 可以先排除掉，所以拉力做功是 30N×2m＝60J

答案 60

［例 5］ 底面积为 0.1m^2，重为 200N 的铝块，放在面积为 200cm^2 的水平小凳上，铝块把凳面全部盖住，铝块对凳面产生的压强是多少？

解析 根据压强的定义，$p=\frac{F}{S}$，S 是指受力面积，而这里的受力面积为全部凳面，即 200cm^2，与铝块底面积无关，所以“0.1m^2”为解题干扰因素应先排除. 所以铝块对凳面产生的压强是 $200\text{N}/200\text{cm}^2=1\times10^{-4}\text{Pa}$

答案 $1\times10^{-4}\text{Pa}$

［例 6］ 如图 3-3-2 所示，灯丝电阻认为不变，A、B 两点接到电压可以改变的电源上，若将电源电压提高到原来的两倍，同时调节变阻器的滑片 P 使电流表的示数减小到原来的一半时，灯 L 的实际功率是原来的几倍？

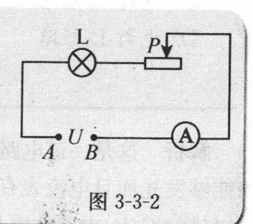


图 3-3-2

解析 根据 $P_L=I^2R_L$，$P'_L=I'^2R_L$

$$\text{所以}\frac{P'_L}{P_L}=\frac{I'^2R_L}{I^2R_L}=\frac{I'^2}{I^2}=\frac{\left(\frac{1}{2}I\right)^2}{I^2}=\frac{1}{4}$$

$$\text{所以 } P'_L=\frac{1}{4}P_L$$

所以，“电源电压提高到原来的 2 倍”是解题的干扰因素，计算前应分析出，给予排除.

答案 $\frac{1}{4}$倍

[例 7]　如图 3-3-3 所示，图中 R_1 为定值电阻，R_2 为滑动变阻器，则以下说法中正确的是　（　）

(1)R_2 不变时，V_1 读数与 A 读数之比等于 R_1

(2)R_2 不变时，V_2 读数与 A 读数之比等于 R_1

(3)R_2 改变一定量时，V_2 读数的变化量与 A 读数的变化量之比的绝对值等于 R_1

(4)R_2 改变一定量时，V_1 读数的变化量与 A 读数的变化量之比的绝对值等于 R_1

图 3-3-3

A. (1)(3)(4)　　B. (2)(3)(4)　　C. (2)(3)　　D. (2)(4)

解析　V_1 测的是 R_1 的电压，V_2 测的是 R_2 的电压，由于是串联电流 A 测的是通过 R_1 和 R_2 的电流，所以 V_1 读数与 A 读数之比即 $\frac{U_1}{I}=R_1$. 说明(1)是正确的，从选项来看可以排除 B、C、D 选项，只能选 A.

答案　A

[例 8]　下列现象中利用了熔化吸热的是　（　）

A. 运输食品时利用干冰降温防止食品腐烂

B. 天热时向地上洒水会感到凉快

C. 在发烧的病人头上涂酒精以缓解症状

D. 向可乐饮料中加冰块会使饮料变得更凉

解析　熔化是指物质由固体变为液态，而 B 中的水和 C 中的酒精都是液态，所以排除它们. A 是升华吸热，正确选项是 D.

答案　D



跟踪训练

1. 下列研究物理问题的方法中，相同的是　（　）

①根据电流所产生的效应认识电流　②研究电流时把它比作水流　③根据磁铁产生的作用来认识磁场　④利用磁感线来描述磁场

A. ①与②　　B. ①与③

C. ③与④　　D. ②与④

2. 如图 3-3-4 所示，R 为定值电阻，电源电压不变，当滑动阻器 R' 的滑片向右移动时，下列说法中正确的是　（　）

A. 电流表示数变大，电压表示数变小

B. 电流表示数变小，电压表示数变大

C. 电流表、电压表示数变小

D. 电流表、电压表示数变大

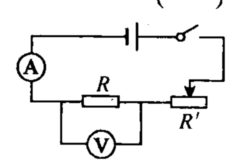


图 3-3-4



3. 如图 3-3-5 所示，L 为点亮的水平放置的日光灯，T 为一藤椅的竖直靠背，横向藤条与日光灯管平行，横、竖藤条相互垂直交织，它们之间是正方形空格；P 是与藤椅靠背平行的白屏，现将屏从紧贴椅背处慢慢向远处平移，如图 3-3-5 从屏上将依次看到 （　　）

图 3-3-5

A. 横藤条的影，横竖藤条的影
B. 竖藤条的影，横竖藤条的影
C. 横竖藤条的影，竖藤条的影，没有藤条的影
D. 横竖藤条的影，横藤条的影，没有藤条的影

4. 小萍家有许多家用电器，例如电灯、电视机、电饭锅、电冰箱、洗衣机等；它们都是________________联在电路中.

5. (08 天津)如图 3-3-6 中，正确表示了光从空气进入玻璃中的光路图是 （　　）

图 3-3-6

6. 下列四个词语所描述的光现象中，表示能自行发光的是 （　　）
A. 金光闪闪　　B. 红光满面
C. 火光冲天　　D. 波光粼粼

7. 夏天，从冰箱里取出瓶装矿泉水时，常会发现瓶的外壁“出汗”，这是因为 （　　）
A. 水会从瓶内慢慢渗出　　B. 空气中的水蒸气遇冷液化
C. 瓶外壁的水不断汽化　　D. 瓶周围的空气不断凝华

8. 下列关于声音的说法中**不正确**的是 （　　）
A. “响鼓也要重锤敲”，说明声音是由振动产生的，且振幅越大响度越大
B. “震耳欲聋”说明声音的音调高
C. “闻其声知其人”，说明可以根据音色来判断说话者
D. “隔墙有耳”，说明固体能传声

9. 猴子看见水井中的“月亮”，就要去捞，结果什么也没捞到. 关于水中的“月亮”离水面的远近，以下说法中正确的是 （　　）
A. “月亮”就在水的表面上　　B. 和猴子眼睛到水面的距离相等
C. 等于井中水的深度　　D. 和天上月亮到水面的距离相等

10. 下列说法中正确的是 （　　）
A. 机械效率越高，机械做功一定越快
B. 做功越多的机械，机械效率一定越高
C. 功率越大的机械做功一定越多
D. 做功越快的机械，功率一定越大

11. 以下物理概念用“比值定义法”得出的是　(　　)
①速度　②质量　③密度　④浮力　⑤电阻　⑥温度
A. ①②③　B. ①③⑤　C. ②④⑥　D. ③④⑤

12. 功率相同的两辆汽车，在水平公路上匀速行驶，在相等的时间内通过的路程之比是 3∶1，则　(　　)
A. 两车牵引力之比是 1∶1　B. 两车牵引力之比是 3∶1
C. 两车做功之比是 1∶3　D. 两车做功之比是 1∶1

13. 某物体放在凸透镜前 30cm 处时，能在光屏上得到一个倒立缩小的实像，则该凸透镜的焦距可能是　(　　)
A. 40cm　B. 30cm　C. 20cm　D. 10cm

14. 下列事物的相关数据，符合事实的是　(　　)
A. 人的正常体温约为 39℃
B. 光在真空中传播的速度约为 3×10^{8} km/s
C. 0℃的水同 0℃的冰的温度相同
D. 对人体的安全电压不高于 220V

答案与提示

1. B　**提示**:①与③用的是等效法；②类比法；④理想模型法
2. C　**提示**:此类试题首先应从简单的判断入手，先分析滑片向右移动时，电阻增大，电流减少，从而排除 A、D 电流变大的选择项，再根据 $U_R=I\cdot R$，R 不变，I 减少，则 U 变小可选 C.
3. D　**提示**:根据实际，相对藤条而言，日光灯的长和宽不能忽略，故在此题中不能看作点光源，当将屏从紧贴椅背处慢慢向远处平移，最终藤条的影子都会消失，所以排除 A 和 B;由于日光灯的形状特点是长度大而宽度小，对竖藤条而言光源的照射的范围更大，所以竖藤条的影应该先消失，所以排除 C;故选项 D 正确.
4. 并　**提示**:家庭用电器中如果有一件不工作(开路)其余的用电器能照常工作，家庭用电器不可能是串联的. 故应填:并.
5. C　**提示**:根据折射规律可以排除 A、B、D.
6. C　**提示**:物理学中把能够发光的物体叫光源，关键在于物体本身能发光，物体反射光不能算作光源，而 A、B、D 分别是金子、面部、水反射光，所以根据概念不是光源，排除它们，正确选项是 C.
7. B　**提示**:瓶外出现液体“汗”，实际是液态水，排除 C 和 D，也不是水渗出，正确选项是 B.
8. B　**提示**: 重锤指力度很大，振幅也就大;“闻其声知其人”是根据音色来判断说话者;“隔墙有耳”说明固体可以传声. 排除 A、C、D.
9. D　**提示**:根据平面镜成像的特点，像到镜的距离同物到镜的距离相等，排除 A、B、C.
10. D　**提示**:利用概念可以排除 A、B、C.
11. B　**提示**:质量不是用比值定义的，可以排除 A、C. 浮力也不是用比值定义的，又可排



除D.

12. C　**提示**：在相等的时间内通过的路程之比是3∶1，这两车的速度之比是3∶1，故A、B错. 由$P=Fv$，可知在功率相同的情况下，牵引力之比是1∶3，由$W=Pt$知，两车做功之比为1∶1

13. D　**提示**：物体在凸透镜二倍焦距以外成倒立缩小的实像，物体放在凸透镜前30cm处，那么它的焦距不会大于15cm，排除A、B、C，只有D符合要求.

14. C　**提示**：人的正常体温约为36.8℃，排除A，对人体的安全电压不高于36V，排除D，光在真空中传播的速度约为3×10^8m/s，排除B. 正确选项是C.

中考思想篇



中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	淮安1	物质的属性	选择题	2分
	河北1	机械运动	选择题	2分
09	潍坊1	平衡力	选择题	2分
	广东1	惯性	选择题	2分
	福州1	压强	选择题	2分

考题探究

[例1] (08淮安)大地震中的有些幸存者，在废墟中是通过敲打铁管而获得营救，他们是利用铁管的（　　）

A. 导电性好　B. 导热性好　C. 传声性能好　D. 硬度大

解析　利用铁管传声，肯定可以排除的是A、B. 又知目的是传声，所以选C.

答案　C

点评　像这类问题根据情景很容易用排除法排除几个选项，基本就可以得到答案了.

[例2] (09潍坊)如图3-3-7所示，一小闹钟静止在水平桌面上，则（　　）

A. 闹钟受到的重力和桌面对闹钟的支持力是一对平衡力

B. 闹钟受到的重力和闹钟对桌面的压力是一对平衡力

C. 桌面受到的支持力和闹钟对桌面的压力是一对平衡力

D. 桌面受到的重力和闹钟对桌面的压力是一对平衡力

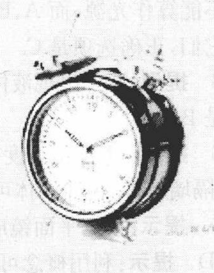


图3-3-7

解析　由平衡力的概念可知，可排除 B、D，桌面受到的支持力和闹钟对桌面的压力是一对相互作用力.

答案　A

点评　对于这类概念性的问题应抓住概念来排除错的选项.

[例 3]　(09 宜昌)以下事例中，属于有害摩擦的是　(　　)

A. 走路时鞋底与路面间的摩擦

B. 机械运转时轴承与滚珠间的摩擦

C. 拿东西时手与物品间的摩擦

D. 写字时粉笔与黑板间的摩擦

解析　有益摩擦就是对人有利的摩擦，有害摩擦是对人不利的摩擦. 知道这些就可以排除 ACD. 所以只能选 B.

答案　B

[例 4]　(09 福州)如图 3-3-8 所示的事例中，属于减小压强的是　(　　)

A.刀切芒果　B.线切鸡蛋　C.用针绣花　D.厚纸片垫提手处

图 3-3-8

解析　根据减小压强的方法是减小压力或增大受力面积. A 的刀口很薄接触面积很小，压强较大，可排除 A. B 细线切鸡蛋，细线与鸡蛋接触面积很小压强增大，排除 B. 用针绣花针很尖，受力面积很小，增大了压强排除 C.

答案　D

点评　当然如果直接去用减小压强的方法也可以直接找到.

[例 5]　(09 广东)关于物体的惯性，下列说法正确的是　(　　)

A. 物体只有运动时才具有惯性　B. 物体只有静止时才具有惯性

C. 物体只有受力作用时才具有惯性　D. 惯性是物体的一种属性

解析　一切物体都具有惯性，惯性是物体的一种属性，于是可以排除 ABC，只选 D.

答案　D

跟踪训练

1. (08 河北)下列关于运动和静止的说法正确的是　(　　)

A. 地球同步卫星围绕地球飞行时，以地面为参照物，卫星是运动的

B. 月亮在云中穿行时，以云为参照物，月亮是运动的



C. 飞机在空中加油时，以地面为参照物，受油机是静止的

D. 漂流而下的小船，以河岸为参照物，小船是静止的

2. (09 成都)关于能源与环境，下列说法正确的是 ( )

A. 光的应用不会造成环境污染，城市建筑可以随意使用玻璃幕墙

B. 彩电、空调、手机等家用电器在使用中，对人和环境不会产生任何不利的影响

C. 石油、煤、天然气的开采和使用不会造成环境污染和生态破坏

D. 太阳能是一种既无污染，又取之不尽的新能源

3. (09 湛江)踢出去的足球在水平草地上滚动，在下面列举的各对力中，属于平衡力的是 ( )

A. 球对草地的压力和草地对球的支持力　B. 球所受的重力和球所受的摩擦力

C. 球所受的重力和球对草地的压力　D. 球所受的重力和草地对球的支持力

4. (09 安徽)如图 3-3-9 描述的事例中，不是为了减小摩擦的是 ( )

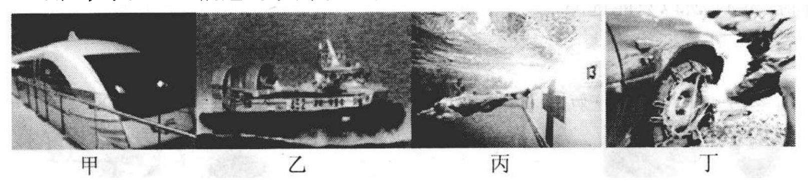


图 3-3-9

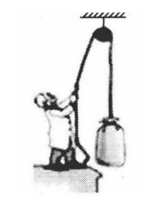
A. 图甲中，磁悬浮列车靠强磁场把列车从轨道上托起

B. 图乙中，气垫船向下喷出强气流，在船底和水之间形成空气垫

C. 图丙中，游泳运动员身穿以“鲨鱼皮”为代表的高科技泳衣比赛

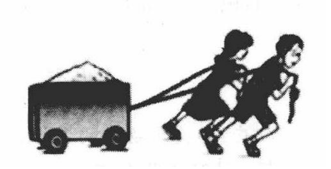
D. 图丁中，冰雪天气，司机将车轮用铁链或绳子绕起来行驶

5. (09 湛江)如图 3-3-10 所示的几个情形中，所提到的力没有做功的是 ( )



物体在绳子的拉力作用下升高

A



静止的小车在拉力的作用下运动起来

B

汽车在刹车阻力的作用下速度降低

C



人用力搬石头，石头不动

D

图 3-3-10

6. (09 綦江)给体温计消毒,下列哪种方法是可行的 ( )

A. 放入沸水中煮　　B. 放入温水中泡

C. 用酒精棉花擦洗　　D. 在酒精灯上烧

7. (09 泰安)我们在实验室用酒精进行实验时,整个实验室很快就闻到了刺鼻的酒精气味,这是一种扩散现象.以下有关分析错误的是 ( )

A. 扩散现象只发生在气体、液体之间

B. 扩散现象说明分子在不停息地运动

C. 温度越高时扩散现象越剧烈

D. 扩散现象说明分子间存在着间隙

8. (09 益阳)下列关于电磁波的说法中,正确的是 ( )

A. 电磁波的传播需要介质

B. 电磁波的波长越长则频率越高

C. 电磁波的传播速度在真空中为 3×10^8 m/s

D. 电磁波的频率越高则传播速度越快

9. (09 常德)把一个轻质的小球靠近用毛皮摩擦过的橡胶棒时,它们相互吸引,则这个小球 ( )

A. 一定不带电　　B. 一定带负电

C. 一定带正电　　D. 可能不带电

10. (08 大连)关于电流、电压和电阻,下列说法正确的是 ( )

A. 只要将导体连入电路,电路中就有电流

B. 导体中通过的电流越大,它的电阻越小

C. 有电流通过的小灯泡,其两端不一定有电压

D. 导体两端电压越大,通过该导体的电流就越大

11. (08 莆田)有一段导体,下列措施中能减小其电阻的是 ( )

A. 减小导体两端的电压　　B. 减小导体中的电流

C. 减小导体的横截面积　　D. 减小导体的长度

12. (09 柳州)关于磁场知识,下列说法正确的是 ( )

A. 磁感线是磁场中真实存在的一些曲线

B. 没有磁性的物体获得磁性的过程叫做磁化

C. 磁体周围的磁感线从磁体 S 极出来,回到磁体 N 极

D. 磁极间的相互作用不都是通过磁场发生的

13. (09 宜昌)下列关于磁场和磁感线的说法正确的是 ( )

A. 磁体周围存在着磁场　　B. 磁体周围存在着磁感线

C. 磁感线就是磁场　　D. 磁感线总是从 S 极出发回到 N 极

14. (09 恩施)在对直流电动机模型的调试过程中,为了改变电动机线圈的转动方向,可采取的措施是 ( )

A. 同时改变电流方向和磁场方向　　B. 改变电流的大小

C. 只改变电流方向或只改变磁场方向　　D. 改变磁场的强弱



15. (09娄底)下列设备的运行与电磁波无关的是 ( )
A. “嫦娥一号”接收地面指挥中心的运行指令实现变轨而奔向月球
B. 汽车上安装有GPS(全球卫星定位系统)以确定行驶路线和距离
C. 在汶川大地震发生后,救灾人员利用卫星电话恢复了与外界的通信联系
D. 医院里,医生利用B超可观察到母体内的婴儿情况

16. (09湛江)第三代数字通信技术(简称3G)与1G、2G的主要区别是传输声音和数据速度上的提升,最直接的变化就是可视电话的开通,不仅能听到声音还能看到对方动态的图象. 3G手机传递信息依靠的是 ( )
A. 电磁波 B. 红外线 C. 超声波 D. 次声波



答案与提示

1. B **提示:**地球同步卫星围绕地球飞行时,以地面为参照物,卫星是静止的,排除A. 飞机在空中加油时,以地面为参照物,受油机是运动的,排除C. 漂流而下的小船,以河岸为参照物,小船是运动的,排除D.
2. D **提示:**光的应用会造成环境污染,可排除A;家用电器的使用时会造成环境污染,排除B;化石能源的使用会造成环境污染,可排除C.
3. D **提示:**球对草地的压力和草地对球的支持力是相互作用力,可排除A. 另外,B、C可以直接排除.
4. D **提示:**磁场把列车从轨道上托起减小接触,从而减小摩擦,排除A;同样B也可以排除. 身穿以“鲨鱼皮”可以减小人与水的摩擦,排除C.
5. D **提示:**根据功的概念,功是有力并且在力的方向上移动一段距离. 可排除ABC.
6. C **提示:**给体温计消毒肯定不可放入沸水中煮和在酒精灯上烧,可排除AD. 放入温水中泡也不可行,可排除B.
7. A **提示:**扩散现象可发生在固、液、气三态之间. 这就只选A,可以排除BCD.
8. C **提示:**电磁波的传播不需要介质,排除A;电磁波的波长越长则频率越低,排除B;电磁波在同一物质里传播的速度一样大,排除D.
9. D **提示:**用毛皮摩擦过的橡胶棒带的是负电,可以排除B. 所以可能带正电或不带电.
10. D **提示:**导体连入电路时,如果不是通路,没有电流,排除A;导体的电阻与电流的大小无关,排除B. 有电流通过的小灯泡,其两端一定有电压,可排除C.
11. D **提示:**导体的电阻是导体的一种属性,与通过的电流和两端的电压无关,可排除AB. 横截面积越小电阻越大,可排除C.
12. B **提示:**磁感线是磁场中不真实存在的一些曲线,是为描述磁场引入的假想的线,排除A;磁体周围的磁感线从磁体N极出来,回到磁体S极,排除C;磁极间的相互作用都是通过磁场发生的,排除D.
13. A **提示:**由磁场的知识可以很明显的排除BCD.
14. C **提示:**改变电动机的转动方向,与电流和磁场的方向有关,与电流的大小和磁场的强弱无关,可排除BD.
15. D **提示:**B超是声波,一下可排除ABC,而选D.

16. A　**提示**：手机传递信息靠的是电磁波，可排除BCD，而选A.

第四节　假　设　法

假设是人们以一定的经验材料和已知事实为依据，或以已有的科学理论和技术为指导，对未知事实和现象的原因及其规律所做的一种有一定推测性或假设性的说明. 它是经验材料和科学理论之间的一座桥梁. 科学的发展离不开假设，在中学物理的学习和解题中也经常需要假设. 这种用假设的办法来解题的方法就叫假设法. 假设法又叫假设演绎法.

中学物理中常用的一些假设方法：

物理条件的假设：对研究对象假设一些外部或内部的条件，设想某些状态，这是常用的一种方法. 如假设是均质物体，不计摩擦，受恒力作用，悬绳不可伸长，气体的质量一定等.

物理过程的假设：物理过程是指研究对象从一个状态到另一个状态经历的变化. 由于研究对象从一个确定的状态变化到另一个确定的状态时，中间过程可以有不同的形式. 因此，为了研究问题的需要，我们也可能对物体所经历的过程作不同的假设. 它的具体形式主要有以下两个方面：

①并合、肢解物理过程：把物体所经历的客观过程并合起来，使原来连续发生的物理过程看成一个分立的过程；反过来也可以把某一个过程肢解成几个过程，把原来瞬息间完成的过程分解、延缓、放大，宛如电影特技中的“慢动作”.

②调整、变换物理过程：对物体所经历的客观过程，根据需要重新组合或设想一些其他的过程.

临界状态的假设：临界状态是指物质的状态或某些物理性质发生突变的关节点. 在这个点前后会形成两个明显的阶段，物体的运动状态、受力特征、某些物理量都会发生突变. 因此，处理可能存在临界状态的问题，关键是分析清楚物理过程，注意临界前后的不同特征.

极端情况的假设：一般地说，当研究物理问题时，将其中的某些物理量取它们的极端值对这个问题作一些极端情况的设想，这样的思维方法就称为极端假设法.

①利用极端假设法可以化难为易，便于判断变化趋势或找出有关结果. 尤其是当某些问题从自变量和应变量的函数出发考虑比较困难，关系比较隐蔽，难以判断或需要通过计算时，采用极端假设法往往有神奇的作用.

②利用极端假设法可以对计算结果作初步检验，方法是对计算结果取自变量的极端值(或特殊值)代入检验，如结果是合理的，可初步判断所得结果是准确的.

解题思路指导

［例1］　甲灯标有6V，乙灯标有2W，甲、乙两灯电阻分别为$R_甲$和$R_乙$，且$R_甲>R_乙$，将两灯以某种方式连在电压为U_A的电源上，两灯均正常发光，以另一种方式连在电压为U_B的电源上，乙灯正常发光，甲灯功率只有其额定功率的$\frac{4}{9}$，请问甲灯和乙灯两次分别是怎样连接的？



解析 解答本题的关键是准确判断甲乙两灯先后连接的方式，很多同学对此一筹莫展，其实若用假设法，问题可迎刃而解.

假设：第一种连接方式为甲乙两灯并联，由两灯均正常发光，可推出：$U_{额甲}=U_{额乙}=6V$；

由第二种连接方式甲乙两灯串联，乙灯正常发光，$R_{甲}>R_{乙}$，可推出：

$$U_{实乙}=U_{额乙}, U_{实甲}>U_{实乙}$$

进而推出：$U_{实甲}>U_{实乙}=U_{额乙}=U_{额甲}$，$P_{实甲}>P_{额甲}$

这与题设矛盾，故这样假设是错误的，所以两灯一定是先串联后并联.

答案 先串联后并联

[例2] 甲、乙、丙三种液体的比热容和质量的乘积之比 $c_1m_1:c_2m_2:c_3m_3=3:5:7$，三者初温分别为 $t_{10}=15℃$、$t_{20}=32℃$ 和 $t_{30}=50℃$，不计热损失，求它们一起混合的平衡温度.

解析 此题若用常规解法，先让两种液体混合并求出第一个平衡温度，再与第三种液体混合并求出答案，其缺点是较为繁难. 若给此例假设一个过程：先让三种液体降温至平衡温度 0℃，放出热量 Q，再让 0℃的三种液体升温至平衡温度 t，吸收热量 Q'，则其求解过程比较简单、快速.

三种液体降温至 0℃放出的热量

$$Q=c_1m_1(t_{01}-0)+c_2m_2(t_{02}-0)+c_3m_3(t_{03}-0)$$
$$=c_1m_1t_{01}+c_2m_2t_{02}+c_3m_3t_{03}$$

0℃的三种液体升温至平衡温度 t 吸收的热量

$$Q'=c_1m_1(t-0)+c_2m_2(t-0)+c_3m_3(t-0)$$
$$=(c_1m_1+c_2m_2+c_3m_3)t$$

由 $c_1m_1:c_2m_2:c_3m_3=3:5:7$，可设 $c_1m_1=3x$，$c_2m_2=5x$，$c_3m_3=7x$（x 为常数），由此有

$$Q=3x\times15+5x\times32+7x\times50=555x$$
$$Q'=(3x+5x+7x)t=15xt$$

又因不计热量损失，则有 $Q=Q'$，即 $555x=15xt$

解得：$t=37℃$

答案 三种液体混合均匀后的平衡温度为 37℃

[例3] 如图 3-4-1 所示，完全相同的木块 A 和 B 叠放在水平桌面上，在 12N 的水平推力 F 作用下，A、B 一起做匀速直线运动，此时木块 A 所受的摩擦力为________N.

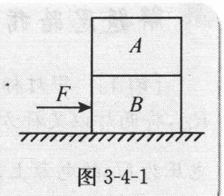


图 3-4-1

解析 由图可知木块 A 和 B 叠放在水平桌面上时，F 只作用在 B 上，木块 B 肯定受

到力的作用，而木块 A 受力情况却不清楚，与 A 接触的物体只有 B，所以我们可以假设 A 受到 B 对它的摩擦力，然后再分析、推理：如果 A 受到 B 对它的摩擦力，同时又没有其他物体对它有力的作用，那么 A 就是受到非平衡力的作用，运动状态会发生改变；这与题设 A、B 一起做匀速直线运动不相符，故 A 没有受到摩擦力的作用.

答案　0

[例4]　甲从早上8时开始上山，第二天早上8时沿相同的路线返回至出发点. 试证：无论上山与下山的速度分别如何，一定存在游客第一天上山和第二天下山在相同的时刻经过同一地点的情况.

解析　本题用常规方法求解比较困难，若用假设法求解，问题更直观、更简洁. 我们可以假设第二天下山的同时，另有乙游客以游客甲第一天上山的路线和速度上山. 那么只要甲以上山的路线下山，必定能在某处与乙游客相遇. 又因为乙游客以甲第一天的路线和速度上山，故甲昨天一定是此时（相遇时）到达此地（相遇处）的. 这就是说游客甲第一天上山和第二天下山是相同时刻通过同一地点的

答案　游客甲第一天上山和第二天下山是相同时刻通过同一地点的

[例5]　一个实心小球先后放入水中和煤油中，受的浮力分别是4.5N和4N，试判定小球在两种液体中的浮沉情况，并求出小球的密度.（$\rho_{煤油}=0.8\times10^3\text{kg/m}^3$）

解析　由于题中未明确小球的密度与水和煤油的密度之间的大小关系，因此不能直接根据所受浮力的大小判定小球在两种液体中的浮沉状况，因此我们可以采用假设法.

(1)假设 $\rho_{球}\leqslant\rho_{煤油}<\rho_{水}$（即球在煤油中漂浮或悬浮，在水中漂浮），由物体沉浮条件 $F_{浮}=G_{球}$ 得：$F_{浮1}=F_{浮2}=G_{球}$，它与已知的两浮力的大小显然不符. 故假设(1)不成立.

(2)假设 $\rho_{球}\geqslant\rho_{水}>\rho_{煤油}$（即球在水中悬浮或下沉，在煤油中下沉），则 $\dfrac{F_{浮1}}{F_{浮2}}=\dfrac{\rho_{水}gV}{\rho_{煤油}gV}=\dfrac{\rho_{水}}{\rho_{煤油}}=\dfrac{5}{4}\neq\dfrac{4.5\text{N}}{4\text{N}}$，所以假设(2)也不成立.

(3)假设(1)、假设(2)不成立，唯一的可能是 $\rho_{煤油}<\rho_{球}<\rho_{水}$（即球在水中漂浮，在煤油中下沉），则：

小球重力：$G_{球}=\rho_{球}gV_{球}=F_{浮1}=4.5\text{N}$ (1)

在煤油中：$F_{浮2}=\rho_{煤油}gV_{球}=4\text{N}$ (2)

联立(1)(2)两式得：

$$\rho_{球}=\frac{F_{浮1}}{F_{浮2}}\cdot\rho_{煤油}=\frac{4.5\text{N}}{4\text{N}}\times0.8\times10^3\text{kg/m}^3=0.9\times10^3\text{kg/m}^3$$

[例6]　试分析用电高峰白炽灯变暗的原因？

解析　我们不妨进行假设、等效.

用定值电阻 R 和变阻器分别替代导线和所有并联用电器. 用电高峰相当于将变阻器



滑片右移，如图 3-4-2，由“串反并同”的规律得：电流表示数变大、电压表示数变小. 因为 $P=\frac{U^2}{R_L}$，所以灯变暗.

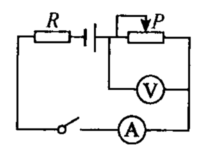


图 3-4-2

[例 7] 小明想用相机拍摄一朵盛开的鲜花，在拍摄过程中，若他想再把花拍的大一点，应该怎么做？

解析 我们做过蜡烛成像的实验，在此我们虚设一下，鲜花等效成蜡烛，相机镜头等效成凸透镜，底片等效成光屏，如图 3-4-3 所示.

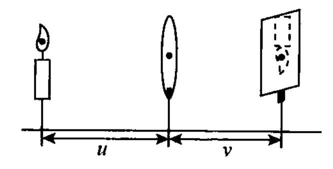


图 3-4-3

照相时，底片上成的是缩小倒立的实像，所以设镜头的焦距为 f，则 $u>2f$，$f<v<2f$，若想使屏上的像变大，则需要将 u 变小，同时将 v 变大，即若想使底片上的像变大，可以向花走近一些，即将镜头靠近花，同时将底片与镜头间的距离变大一些.

答案 将镜头靠近花，同时将底片与镜头间的距离变大一些

[例 8] 如图 3-4-4 所示，粗细均匀的蜡烛长 l_0，它底部粘有一质量为 m 的小铁块. 现将它直立于水中，它的上端距水面 h. 如果将蜡烛点燃，假定蜡烛燃烧时油不流下来，且每分钟烧去蜡烛的长为 Δl，则从点燃蜡烛时开始计时，经________时间蜡烛熄灭.（设蜡烛的密度为 ρ，水的密度为 ρ_1，铁的密度为 ρ_2）

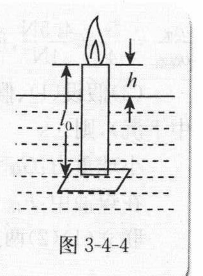


图 3-4-4

解析 我们不妨进行假设分析：当蜡烛熄灭时剩余蜡烛在水中悬浮. 设想将燃烧掉的蜡烛补上，得到图 3-4-5b. 我们进一步设想在图 3-4-5a 的基础上大胆沿图 3-4-5c 虚线画一刻线（即图 3-4-5b 的位置），沿虚线把蜡烛切断，如图 3-4-5d，我们可得到燃烧掉的蜡烛在水中实际是自由漂浮.

因为 $\rho l_1 Sg=\rho_1 g(l_1-h)S$

所以 $l_1=\frac{\rho_1 h}{\rho_1-\rho}$，所以 $t=\frac{l_1}{\Delta l}=\frac{\rho_1 h}{(\rho_1-\rho)\Delta l}$

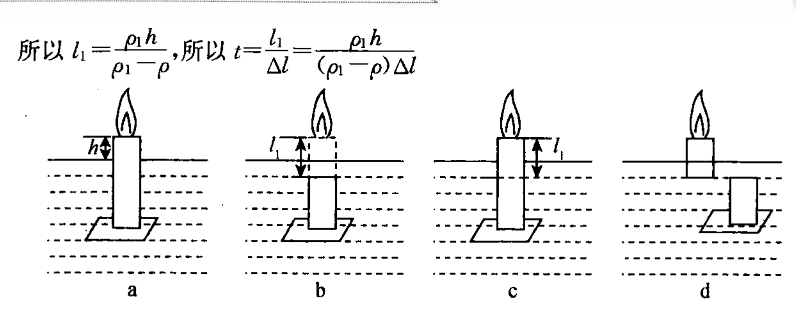


图 3-4-5

［例 9］ 如图 3-4-6 所示的木块浸没在水中，细线对木块的拉力 $T=2$N. 剪断细线，待木块静止后，将木块露出水面的部分切去，在剩余的木块上加 1N 向下的压力时，木块有 20cm^3 的体积露出水面. 求木块的密度.（g 取 10N/kg）

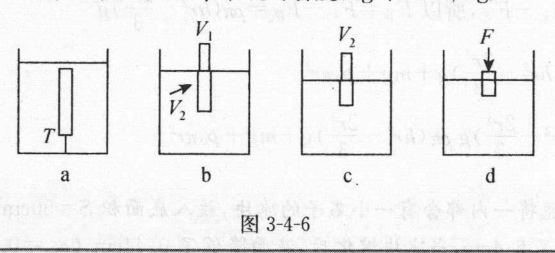


图 3-4-6

解析　我们可以根据题意画出相应的图示. 图 3-4-6b 是绳子剪断后的图示，图 3-4-6c 是切去 V_1 后的图示，图 3-4-6d 是施加 1N 压力后的图示.

我们分析时可以运用逆向思维：要想让 V_1 浸入水中，可采取哪些方法？（同学们你知道哪些具体的方法）实际不管哪种方法作用效果都是相同的，就是要克服 V_1 受到的浮力. 即：

$$F_1=\rho_{水} gV_1=T=2\text{N}$$

同理要让 V_2 浸入水中，我们可以在上面加 V_1 体积的该材料的木块，也可以施加压力. 当我们施加 1N 的压力后，还露出 20cm^3，要使这 20cm^3 也浸入水中，还应该加多大的力呢？我们不难求出：

$$\Delta F=\rho_{水} gV_3=0.2\text{N}$$

我们根据等效原理知：

$$\rho_{木} gV_1=1.2\text{N}$$

我们可解得：$\rho_{木}=0.6\times10^3\text{kg/m}^3$.

点评　假设物理模型在处理力学、热学和电磁等问题中也经常用到.



［例 10］ 如图 3-4-7 所示，一个半径为 r、质量为 m 的半球，半球的底面与容器底部紧密接触，此容器内液体的密度为 ρ，高度为 h，大气压强为 p_0，已知球体的体积公式是 $V=\frac{4\pi r^3}{3}$，球面积公式是 $S_{球}=4\pi r^2$，圆面积公式是 $S_{圆}=\pi r^2$. 则液体对半球的压力为________. 若要把半球从水中拉起，则至少要用________N 的竖直向上的拉力.

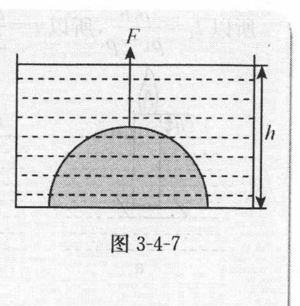


图 3-4-7

解析 因为半球各处所处的深度不完全相同，我们遇到的难题是无法求出半球受到水的向下的压力，不妨假设此半球与容器底接触不密合(想一想：这样合理吗)，这样并不影响该半球在水中所处的深度，所以并不影响半球受到的向下的压力.

因为 $F_{浮}=F_{上}-F_{下}$，所以 $F_{下}=F_{上}-F_{浮}=\rho\pi(hr^2-\frac{2r^3}{3})g$

所以 $F=\rho\pi(hr^2-\frac{2r^3}{3})g+mg+p_0\pi r^2$

答案 $\rho\pi(hr^2-\frac{2r^3}{3})g$ $\rho\pi(hr^2-\frac{2r^3}{3})g+mg+p_0\pi r^2$

［例 11］ 现将一内部含有一小石子的冰块，放入底面积 $S=50\text{cm}^2$ 的烧杯中恰好悬浮，液面升高了 6.4cm，当冰块熔化后，液面降低了 0.44cm. ($\rho_{冰}=0.9\times10^3\text{kg/m}^3$)试求：小石子的密度.

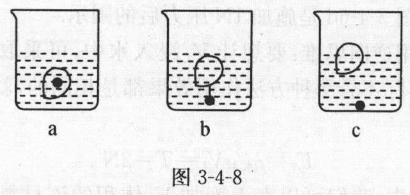


图 3-4-8

解析 我们可把图 3-4-8a 的等效图画出即图 b，即可把小石子取出后用细线拴在实心冰块的下面.

因为 $V_{冰}+V_{石}=\Delta h_1S=6.4\text{cm}\times50\text{cm}^2=320\text{cm}^3$

当冰块熔化后相当于细线被剪断了，则冰块要漂浮，小石子要沉底.

其等效图：图 3-4-8c

由图 3-4-8b、图 3-4-8c 我们知道：液面降低是由于冰块漂浮露出了部分体积.

所以 $V_{露}=\Delta h_2S=0.44\text{cm}\times50\text{cm}^2=22\text{cm}^3$

因为 $G_{冰}=F_{浮}$，所以 $\rho_{冰}gV_{冰}=\rho_{水}gV_{排}$

即：$\rho_{冰}gV_{冰}=\rho_{水}g(V_{冰}-V_{露})$

所以 $V_{冰}=220\text{cm}^3$

$$V_{石}=320\text{cm}^3-220\text{cm}^3=100\text{cm}^3$$

思路 1：由图 3-4-8b 进行整体受力分析：

因为悬浮，所以 $F_{浮}=G_{冰}+G_{石}$

所以 $\rho_{石}gV_{石}+\rho_{冰}gV_{冰}=\rho_{水}g(V_{冰}+V_{石})$

思路 2：因为悬浮，所以 $\rho=\rho_{水}$

即：$\dfrac{\rho_{石}V_{石}+\rho_{冰}V_{冰}}{V_{石}+V_{冰}}=\rho_{水}$

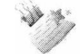
思路 3：我们不妨进行逆向思维：要使 $V_{露}=22\text{cm}^3$ 的冰块没入水中，小石子提供的拉力为：

$$F=\Delta F_{浮}$$

即：$(\rho_{石}-\rho_{水})gV_{石}=\rho_{水}gV_{露}$

所以 $\rho_{石}=1.22\times10^3\,\text{kg/m}^3$

答案　$1.22\times10^3\,\text{kg/m}^3$



跟踪训练

1. 甲、乙、丙三种液体，质量分别为 2 千克、3 千克、4 千克，温度分别为 15℃、25℃、35℃，比热分别为 4.2×10^3 焦/(千克·℃)、2.4×10^3 焦/(千克·℃)、2.1×10^3 焦/(千克·℃). 求这三种液体混合后的共同温度.（混合过程中的热量损失不计）

2. A、B、C、D 四个标有“110V 100W”字样的灯泡，要把它们接在 220 伏的电路中使用，如图 3-4-9 甲、乙所示的两种接法中哪一种更好？试说明理由.

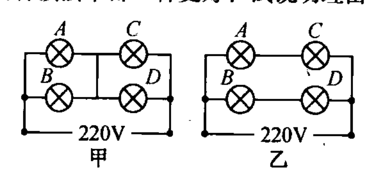


图 3-4-9

3. 如图 3-4-10 所示，直杆 AB 可绕中点 O 自由转动，杆上垂直放置两支长短不同，但材料、粗细均相同的蜡烛，这时杠杆水平平衡，现同时点燃两支蜡烛，且蜡烛燃烧的速度相同. 则过一会儿直杆　　（　　）

   A. 仍平衡

   B. A 端下沉

   C. B 端下沉

   D. A、B 交替着上下摆动

图 3-4-10

4. 在一次爆破中，用一条 90 厘米长的引火线来使装在钻孔里的炸药爆炸，引火线燃烧的平均速度是 0.6 厘米/秒，点火者点着引火线后，以 5 米/秒的平均速度跑开，他能不能在爆炸前跑到离爆炸点 700 米远的安全区？

5. 在天平的两端，分别挂一块铝和铅，质量为 102.6g. 若铅浸没在煤油里，铝浸没在水里，平衡是否被破坏？（$\rho_{铝}=2.7\times10^3\,\text{kg/m}^3$，$\rho_{铅}=11.4\times10^3\,\text{kg/m}^3$，$\rho_{油}=0.8\times10^3\,\text{kg/m}^3$，$\rho_{水}=1.0\times10^3\,\text{kg/m}^3$）



6. 有 12 只戒指，测得其总质量为 49.6 克，将它们全部淹没在盛水的量杯中时，量杯中液面显示的读数增大了 4 毫升，试判断这 12 只戒指是否都是纯金的？($\rho_{金}=19.3\times10^3 kg/m^3$)

7. 有两只灯泡，分别标有“220V、15W”、“220V、100W”字样，如果将它们串联起来接在 380 伏特的动力电路上，则 (　　)

A. 15W 的灯泡将被烧坏，100W 的灯泡将完好

B. 二只灯泡均被烧坏

C. 100W 的灯泡将被烧坏，15W 的灯泡将完好

D. 二只灯泡均完好

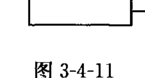


图 3-4-11

8. 如图 3-4-11 所示的方框内有三个阻值都是 R 的等值电阻，图中 A、B、C 为三根引出的导线. 已知 A、B 间的阻值为 R，A、C 间的电阻值为 $2R$，B、C 间的电阻值为 $3R$. 试画出方框内电阻连接的电路图.

9. 如图 3-4-12 所示，为了使 L_1 和 L_2 并联，应用导线连接的接线柱是 (　　)

A. 1 与 2　　B. 1 与 3，3 与 4

C. 2 与 3，1 与 4　　D. 1 与 2，3 与 4

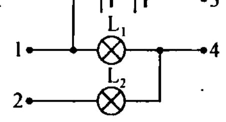


图 3-4-12

10. 如图 3-4-13 所示的电路图中，圆圈内编号代表电表. 若电阻 R_1、R_2 串联，电压表是________，电流表是________. 若 R_1、R_2 并联，则电压表是________，电流表是________.

图 3-4-13

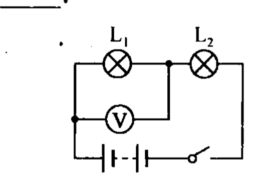


图 3-4-14

11. 如图 3-4-14 所示的电路中，当开关闭合时，发现灯 L_1 不亮，灯 L_2 正常发光，电压表的读数为零. 下列几种故障中，可能是 (　　)

A. 灯 L_1 的灯丝断了　　B. 灯 L_1 灯座中短路

C. 灯 L_2 的灯丝断了　　D. 灯 L_2 灯座中短路

12. 如图 3-4-15 所示的电路中，闭合开关，两个灯泡都不亮，电流表的指针几乎不动，而电压表的指针却有明显偏转，该电路故障可能是 (　　)

A. 电流表坏了或没接好

B. 从 a 经 L_1 到 b 的电路中有断路

C. L_2 灯丝烧断或灯座未接通

D. 电流表和 L_1、L_2 都坏了

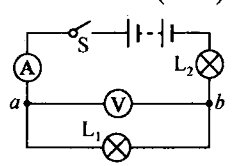
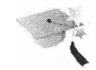


图 3-4-15



答案与提示

1. 25℃　**提示**：先假设三种液体的温度都降低到 15℃，则它们放出的总热量为 $Q=Q_1+Q_2+Q_3=0+c_2m_2\Delta t_2+c_3m_3\Delta t_3$
$=0+2.4\times10^3\times3\times(25-15)+2.1\times10^3\times4\times(35-15)$
$=2.4\times10^5$ 焦.
再假设这些热量全部被三种液体吸收，它们的温度都将从 15℃升高到共同温度 t，则
$Q=c_1m_1(t-t_0)+c_2m_2(t-t_0)+c_3m_3(t-t_0)$，
变形，得
$t=Q/(c_1m_1+c_2m_2+c_3m_3)+t_0$，
代入数据求解，得
$t=25$℃.
即这三种液体混合后的共同温度为 25℃.

2. 乙　**提示**：如果仅从正面去分析这四个灯泡正常发光的情形，两种接法没有多大差别，若从反面考虑，假设某个灯泡断丝损坏，两种接法就有很大的差别. 例如 A 灯损坏，在甲图中，C、D 两灯并联的总电阻小于 B 灯的电阻，B 灯两端的电压就会大于 110 伏，使 B 灯损坏，接着 C、D 灯也不会发光；而在乙图中，A 灯损坏，不会造成其他灯的损坏，只是与其串联的 C 灯不发光，另外两灯 B 和 D 正常发光. 可见，乙的接法效果好.

3. B　**提示**：本题题干中交代，两支蜡烛长短不同，但材料、粗细均相同，且它们燃烧的速度也相同，因此经过相同的时间，两支蜡烛燃烧过程中减少的蜡烛质量应相等，因此本题采用假设法解答较为方便. 我们可假设过了一会儿，短蜡烛恰好烧完，显然长蜡烛还有剩余，这时 A 端下沉便顺理成章.

4. 能到达安全区　**提示**：假设点火者能在爆炸前到达安全区，点火者到达安全区所用的时间为
$$t=s/v_1=700\text{ 米}/5\text{ 米/秒}=140\text{ 秒}$$
在这段时间内引火线燃烧长度为 $L=v_2t=0.6$ 米/秒×140 秒=84 厘米
由于引火线长 90 厘米>84 厘米，那么点火者到达安全区后未能立即爆炸. 假设正确.

5. 不能平衡　**提示**：假设天平仍能平衡，按照题意天平两边所受浮力必须相等。
当铅浸没在煤油里时，所受的浮力
$$F_{铅浮}=\rho_{油}\ gV_{铅}=\rho_{油}\ g\frac{m}{\rho_{铅}}$$
当铝浸没在水里时，所受的浮力
$$F_{铝浮}=\rho_{水}\ gV_{铝}=\rho_{水}\ g\frac{m}{\rho_{铝}}$$
故 $\dfrac{F_{铅浮}}{F_{铝浮}}=\dfrac{\rho_{油}\times\rho_{铝}}{\rho_{水}\times\rho_{铅}}=\dfrac{0.8\times10^3\times2.7\times10^3}{1.0\times10^3\times11.4\times10^3}=\dfrac{1}{5}$
由于 $F_{铅浮}\neq F_{铝浮}$，假设错误，故天平不能平衡.



6. 不全是纯金的 **提示:**假设这些戒指全是纯金的,则这些戒指所具有的质量为
$m_1=\rho v=19.3\times10^3$ 千克/米$^3\times4\times10^{-6}$米$^3=77.2\times10^{-3}$千克$=77.2$克
7. A **提示:**假设"两只灯泡均完好"为正确,由于灯泡电阻与功率成反比,故

$$R_1/R_2=P_2/P_1=100\text{W}/15\text{W}=20/3$$

又由于灯泡串联时,灯泡两端电压与电阻成正比,故 $U_1/U_2=R_1/R_2=20/3$

故 $3U_1=20U_2$ (1)

又由题意可得 $U_1+U_2=380\text{V}$ (2)

由(1)、(2)可得 $U_1=330.4\text{V}$、$U_2=49.6\text{V}$.

由于灯泡正常发光的电压为 220V,故 15W 的灯泡被烧坏,而 100W 的灯泡完好.
8. 如图 3-4-16 所示

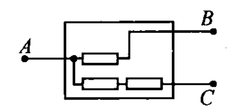


图 3-4-16

提示:先设计出符合条件"①A、B 间的阻值为 R,②A、C 间的电阻值为 $2R$"的电路图,如图 3-4-17(a)、(b)、(c)所示.

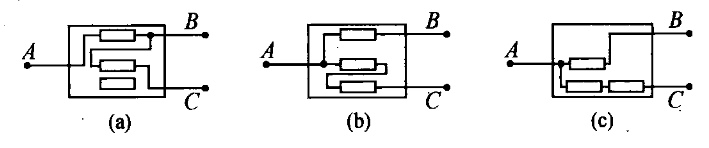


图 3-4-17

我们假设图(a)是正确的,用条件③(B、C 间的电阻值为 $3R$)来检验,发现图(a)不符合条件③,故假设不成立,图(a)不符合要求.

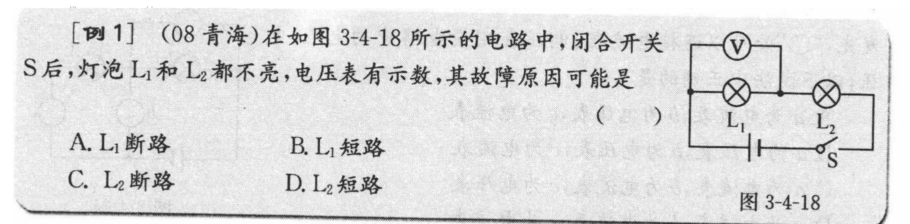
我们假设图(b)是正确的,用条件③(B、C 间的电阻值为 $3R$)来检验,发现图(b)符合条件③,故假设成立,图(b)是正确的电路设计.图(c)与图(b)是等效电路.
9. D **提示:**如果 1 与 2 连接,或 1 与 4 连接电路不通,可见 AC 不正确.如果 1 与 3 连接,电路短路,可见 B 不正确.如果 1 与 2,3 与 4 连接,两灯并联.
10. ①③⑤ ②④ ①④ ②③⑤ **提示:**当两电阻串联时,如果①③⑤中有一个是电流表,或②④有一个是电压表的话,都不可能串联,还有可能短路.同理当两电阻并串联时,如果①④有一个是电流表,或②③⑤有一个是电压表的话,都不可能并联,还有可能短路.
11. B **提示:**如果 L_1 的灯丝断了,电压表不会为零,L_2 灯也不可能亮.L_1 灯座中短路,电阻为零,电压表示数为零,L_2 可正常发光.如果 L_2 灯丝断或灯座中短路,L_2 不可能亮.
12. B **提示:**如果电流表没接好或坏了的话,电压表不可能有示数.如果从 a 经 L_1 到 b 的电路有断路的话.两灯不会亮,电压表可以工作.要是 L_1 坏了的话,电压表就不可能示数了.

中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	青海 1	电路故障	选择题	2 分
	海南 1	电路故障	选择题	2 分
09	成都 1	电路故障	选择题	2 分
	娄底 1	填电表	选择题	2 分
	江苏 1	参照物	选择题	2 分

考题探究



[例 1] (08 青海)在如图 3-4-18 所示的电路中,闭合开关 S 后,灯泡 L_1 和 L_2 都不亮,电压表有示数,其故障原因可能是 ( )

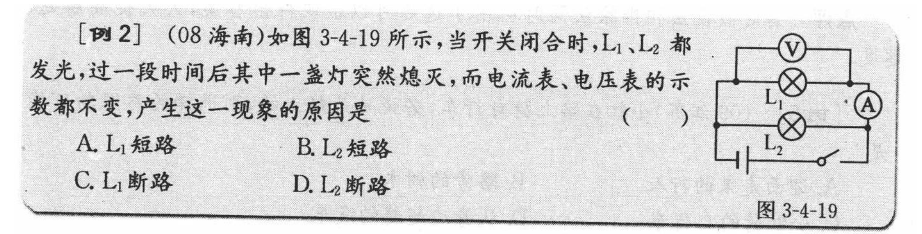
A. L_1 断路　　B. L_1 短路

C. L_2 断路　　D. L_2 短路

图 3-4-18

解析 如果 L_1 断路,两灯都不会亮,但电压表还是有示数的. 如果 L_1 短路电压表没有示数,L_2 会亮. 如果 L_2 断路,电压表没有示数,灯 L_1 也不亮. L_2 短路,电压表有示数,灯 L_1 会亮.

答案 A



[例 2] (08 海南)如图 3-4-19 所示,当开关闭合时,L_1、L_2 都发光,过一段时间后其中一盏灯突然熄灭,而电流表、电压表的示数都不变,产生这一现象的原因是 ( )

A. L_1 短路　　B. L_2 短路

C. L_1 断路　　D. L_2 断路

图 3-4-19

解析 假设 L_1 短路,则电流示数变大,电压表示数为零. 如果 L_2 短路,L_1 灯也不亮,两表示数为零. 如果 L_1 断路,电流表示数为零,电压表示数不变.

答案 D



[例3] (09成都)如图3-4-20所示，小亮做实验时，把甲、乙两只灯泡并联后接在电源上.闭合开关后，发现甲灯发光，乙灯不发光.经检查，电路连接正确，两只灯泡都完好无损.则乙灯不发光的原因最有可能是 ( )

A. 乙灯的实际功率太大

B. 乙灯的实际功率太小

C. 通过乙灯的电流远大于通过甲灯的电流

D. 乙灯两端的电压远小于甲灯两端的电压

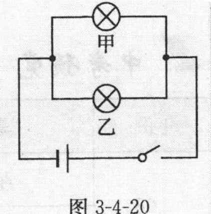


图3-4-20

解析 假设乙灯的实际功率太大，或通过乙灯的电流远大于通过甲灯的电流，乙相当于短路，甲也不会发光.如果乙灯的实际功率太小，乙灯的电阻太大，电流太小，灯几乎不发光.由于是并联两灯的电压是一样的.

答案 B

[例4] (09娄底)如图3-4-21，L是灯泡，且两灯均正常发光，"○"处可以连接电流表、电压表测量电路中的电流、电压，以下说法中正确的是 ( )

A. a为电流表，b为电压表，c为电流表

B. a为电压表，b为电流表，c为电流表

C. a为电流表，b为电流表，c为电压表

D. a为电流表，b为电流表，c为电流表

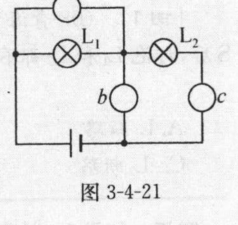


图3-4-21

解析 如果a为电流表，b为电流表，则L_1短路，不可能正常发光，排除CD.如果a为电流表，b为电压表，c为电流表，则L_1短路，不可能正常发光.排除A.

答案 B

点评 有时假设法和排除法同时应用于选题可以很快得出答案，大大提高解题的速度.

[例5] (09江苏)小红在路上骑自行车，若说她是静止的，则选择的参照物可能是 ( )

A. 迎面走来的行人 B. 路旁的树木

C. 小红骑的自行车 D. 从身边超越的汽车

解析 假如选择的参照物是迎面走来的行人，则小红是运动的.如果选择的参照物是路旁的树木，则小红也是运动的.如果选择的参照物是从身边超越的汽车，则小红也是运动的.如果选择的参照物是小红骑的自行车，小红相对于自行车是静止的.

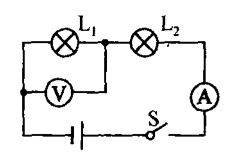
答案 C

点评 参照物的选取不同，运动情况也可能不一样.

思维考题测试

1. (08 连云港)如图 3-4-22 所示，当开关 S 闭合后，两只灯泡均发光，两表均有示数. 过一段时间后，发现电压表示数变为 0，电流表示数增大. 经检查除小灯泡外，其余器材的连接良好，造成这种情况的原因可能是　(　　)

A. 灯 L_1 断路　B. 灯 L_2 短路　C. 灯 L_1 短路　D. 灯 L_1、L_2 均断路



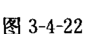


图 3-4-22

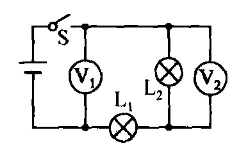


图 3-4-23

2. (09 莆田)如图 3-4-23 所示，电源电压不变，闭合开关 S，电路各元件工作正常. 一段时间后，若其中一只电压表示数变大，则　(　　)

A. 另一个电压表示数变小　B. 其中有一盏灯亮度不变

C. 灯 L_2 可能断路　D. 灯 L_2 可能短路

3. (09 延安)如图 3-4-24 所示电路，闭合开关 S 后，发现灯 L_1 不亮，L_2 正常发光. 此电路的故障可能是　(　　)

A. 开关 S 接触不良　B. 电灯 L_1 灯丝断了

C. 电灯 L_1 短路　D. 电灯 L_2 短路

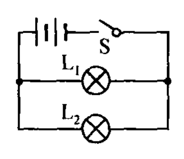


图 3-4-24

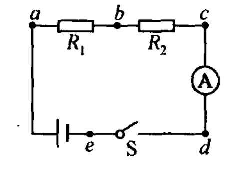


图 3-4-25

4. (09 兰州)如图 3-4-25 所示电路，电流表的量程较大，闭合开关时，发现电流表指针几乎没有偏转. 某同学拿一根导线去查找电路故障，他将导线并接在 bc、cd、ed 两端时，电流表指针没有发生偏转；将导线并接在 ab 两端时，发现电流表指针发生了偏转，由此可知电路故障可能是　(　　)

A. e 点断路　B. R_1 断路　C. 电流表短路　D. R_2 断路

5. (09 常德)小明刚学完初中的电学知识，恰逢家中电灯不亮，他兴冲冲地拿起试电笔测试如下图 3-4-26 中的 a、b、c、d 四点时，只有 b 点不发光，请你帮他分析可能发生的故障是 (　　)

A. 火线与零线短路

B. a、d 之间某处短路

C. b、c 之间某处断路

D. 电灯的灯丝断了

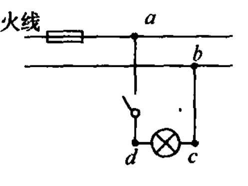
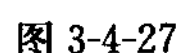


图 3-4-26

6. (09安溪)如图3-4-27所示，电源电压为6 V，闭合开关后发现电流表的指针几乎不偏转，电压表的示数为6 V，两表接法均正确，可能出现的故障是 ( )

A. 电灯 L_1 的灯丝熔断　　B. 开关接触不良

C. 电灯 L_1 被短路　　D. 电流表被烧毁

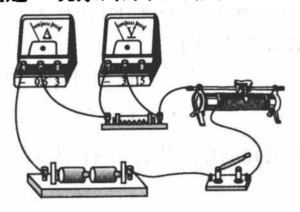

图 3-4-27

7. (09朝阳)某同学做"组成串、并联电路"的实验中，将灯泡 L_1 与 L_2 连接在电路中，两次实验时都只观察到一灯亮，一灯不亮，对此原因的分析中可能成立的有 ( )

A. 串联时，不亮的灯灯丝断了　　B. 并联时，不亮的灯灯线断了

C. 串联时，不亮的灯电阻太大　　D. 并联时，不亮的灯电阻太大

8. (09哈尔滨)图3-4-28所示，是某同学测电阻的实验电路. 闭合开关. 观察到电流表、电压表指针均稍有偏转，产生这一现象的原因可能是 ( )


图 3-4-28

A. 滑动变阻器短路　　B. 滑动变阻器连入电路中的阻值较大

C. 定值电阻开路　　D. 定值电阻的阻值较大

9. (08来宾)如图3-4-29所示，小平把开关S闭合后，小灯泡不发光，电流表无示数. 这时用电压表测得 a、b 两点间和 b、c 两点间的电压均为零，而 a、d 间和 b、d 间的电压均不为零，这说明 ( )

A. 电源接线柱接触不良

B. 开关的触片或接线柱接触不良

C. 电流表接线柱接触不良

D. 灯泡灯丝断了或灯座接触不良

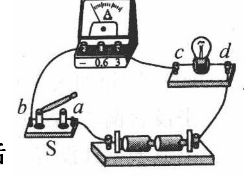


图 3-4-29

10. (08上海)如图3-4-30所示，闭合电键S，灯L亮，一段时间后灯L熄灭. 若电路中只有一处故障，且只发生在灯L或R上. 现用一只规格相同且完好的灯L′替换灯L，正确的判断是 ( )

A. 若灯L′亮，则灯L一定断路

B. 若灯L′亮，则灯L一定短路

C. 若灯L′不亮，则电阻 R 一定断路

D. 若灯L′不亮，则电阻 R 一定短路

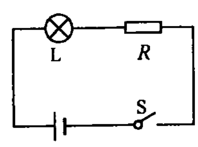


图 3-4-30

11. (08上海)在如图3-4-31所示的电路中，电源电压保持不变. 闭合电键S，电路正常工作. 经过一段时间，电流表突然无示数. 若电路

中只有一处故障，且只发生在电阻 R_1 或 R_2 上.

(1)该电路中存在的故障可能是____；

(2)为进一步确定故障，小强同学用一只完好的灯 L 替换电路中的电阻 R_1，闭合电键 S，观察灯的亮暗情况. 若灯 L 亮，说明故障是________________________________；若灯 L 不亮，说明故障是____.

图 3-4-31

12. (08 长沙)如图 3-4-32 所示，小灯泡 L_1 和 L_2 规格相同，当开关 S 闭合时，两灯均发光，电流表 A 和 A_2 比较，________的示数较大. 经过一段时间后有一盏灯熄灭，电流表 A 的示数变小，且滑片 P 无论怎样滑动，电流表 A 的示数都不再发生变化，由此可判断，灯________已烧坏.

图 3-4-32

答案与提示

1. C　**提示**：可以分别假设 L_1 与 L_2 的情况，再结合题设条件来判断.
2. C　**提示**：假设 L_2 断路，则 L_1 不亮，V_1 表示数不变，V_2 表示数变大.
3. B　**提示**：如果开关 S 接触不良，两灯都不会亮. 如果电灯 L_1 短路或电灯 L_2 短路不可能有一个灯会亮.
4. B　**提示**：假设 R_1 断路，则完全符合题设条件.
5. C　**提示**：假设 b、c 之间某处断路，出现的情况和题中的一样.
6. A　**提示**：假设开关接触不良或电灯 L_1 被短路或电流表被烧毁得到的结果都不合题意.
7. BD
8. B
9. D　**提示**：假设电源接线柱接触不良、开关的触片或接线柱接触不良或电流表接线柱接触不良，则不可能出现 a、d 间和 b、d 间的电压均不为零. 所以只可能是灯泡灯丝断了或灯座接触不良.
10. C
11. (1)R_1 断路或 R_2 断路；(2)R_1 断路；R_2 断路
12. A；L_1　**提示**：假设 L_2 坏了，则 A_2 会为零，滑片 P 滑动时，电流表 A 的示数会发生变化.



第四章 实验方法

第一节 控制变量法

控制变量法就是把一个多因素影响某一物理量的问题，通过控制某几个因素不变，只让其中一个因素改变，从而转化为多个单一因素影响某一物理量的问题的研究方法.换一种角度说，就是研究物理量 x、y、z 之间的关系时，保持 x 不变，研究 y 与 z 之间的关系.它是一种十分重要的物理研究方法.控制变量法是初中物理中最常见的一种科学研究方法.解决实验探究题时，运用控制变量法可以快速而准确地解决.

用这种方法可研究的有：研究滑动摩擦力与哪些因素有关；研究液体内部的压强；研究琴弦发声的音调与弦粗细、松紧、长短的关系；研究影响液体蒸发快慢的因素；研究物体吸热与物质种类、质量、温度的关系；研究影响电阻大小的因素；研究电流与电压、电阻的关系；研究电功或电热与哪些因素有关；研究通电导体在磁场中的受力方向（或大小）与哪些因素有关；研究影响感应电流的方向因素；研究动能（或重力势能）与哪些因素有关等等.

解题思路指导

[例1] 小刚同学做《探究什么因素决定音调的高低》的实验如图4-1-1所示.将一把钢尺紧按在桌面上，尺子一端伸出桌边.拨动钢尺，听它振动发出的声音，同时注意钢尺振动的快慢.改变钢尺伸出桌边的长度，再次拨动.注意使两次的振动幅度大致相同.

图4-1-1

思考并回答问题：

(1)钢尺伸出桌面的长度变化时，振动的快慢也随之变化，音调同时随之发生了变化.钢尺伸出桌面越长，振动得越________(选填"快"或"慢")，相应的音调也越________.音调和频率之间的关系是________.

(2)使两次的振动幅度大致相同，运用的研究方法是________(选填"控制变量法"或"类比法").

(3)通过进一步的研究，小刚同学发现钢尺振动发出声音的音调随钢尺伸出桌面的长度而变化，其关系是________.

解析 声音的高低物理上称为音调，音调的高低是由物体振动的频率决定的.把钢尺伸出桌面越长，物体振动的频率越低，音调就越低.伸的越短振动的频率越高，音调就越高.两次将振动的幅度保持相同，就是控制响度相同这个条件的.

答案 (1)慢；低；声源振动的频率越大，音调越高

(2)控制变量法

(3)钢尺伸出的长度越长，音调越低.

点评　应用控制变量法考查的类型主要有两种：一种是给出实验数据尝试应用控制变量法去分析、归纳物理量与某一因素的关系，此时在选择某几次实验数据时，应控制其他因素的数据相同，然后进行分析、归纳. 另一种是应用控制变量法去设计实验，实验设计过程中要使被研究的这对物理量发生改变，而其他因素保持不变.

[例 2]　某同学使用的水和酒精($\rho_{酒精}=0.8\times10^3\ kg/m^3$)做“研究液体内部压强规律”的实验，实验记录的数据如下表所示：

次数	液体	液体的深度(cm)	液体内部的压强(Pa)
1	水	10	0.98×10^3
2	水	20	1.96×10^3
3	水	30	2.94×10^3
4	酒精	10	0.78×10^3
5	酒精	20	1.56×10^3
6	酒精	30	2.34×10^3

(1)分析表中1、2、3(或4、5、6)次的实验的数据可以看出____________________.

(2)对比表中1、4(或2、5；3、6)两次实验的数据可以看出____________________.

解析　本题研究液体压强与哪些因素有关系，从实验提供的数据，根据控制变量法：1、2、3(或4、5、6)次相比，同种液体内部的压强与液体的深度成正比的关系；1与4(或2与5；3与6)相比，当液体的深度相同时，液体内部的压强与液体的密度有关系.

答案　(1)同种液体内部的压强与液体的深度成正比　(2)当液体的深度相同时，液体内部的压强与液体的密度有关系

点评　本题是用控制变量法来归纳表格中的数据，得出相关的实验结论.

[例 3]　请你设计一个探究“滑动摩擦力与物体运动的速度是否有关”的实验. 要求写出实验器材和实验步骤.

解析　滑动摩擦力与压力和接触面的粗糙程度有关. 要探究是否与速度有关，需要控制压力和接触面的粗糙程度不变，改变物体运动的速度，观察滑动摩擦力变化的情况，从而探究出滑动摩擦力与物体运动的速度是否有关. 物体运动速度可以通过拉物体的快慢解决，物体选用木块，滑动摩擦力可以用弹簧测力计测得.

答案　实验器材：弹簧测力计、细线、木块、木板

实验步骤：(1)将木板水平放置，木块置于其上，通过细线用弹簧测力计水平拉木块以某一速度做匀速直线运动，读出弹簧测力计的示数F_1；(2)以再大、更大的速度重复上述实验过程，读出弹簧测力计的示数F_2、F_3；(3)分析实验数据F_1、F_2、F_3，得出结论.



点评 当探究的问题为"一个因素与几个因素的关系"时，同时研究是非常复杂的，必须利用"控制变量法"．这种方法在实验设计题中经常用到．

[例 4] 在学习吉他演奏的过程中，小华发现琴弦发出的声音的音调高低是受各种因素影响的，他决定对此进行探究．经过和同学们讨论，提出了以下猜想：

猜想 1：琴弦发出的声音的音调高低，可能与琴弦的横截面积有关；

猜想 2：琴弦发出的声音的音调高低，可能与琴弦的长短有关；

猜想 3：琴弦发出的声音的音调高低，可能与琴弦的材料有关．

为了验证上述猜想是否正确，他们找到了下表所列 9 种规格的琴弦．

因为音调的高低取决于声源振动的频率，于是他们又借来一个能够测量振动频率的仪器进行实验．

(1)为了验证猜想 1，应选用编号为________、________、________的琴弦进行实验．

为了验证猜想 2，应选用编号为________、________、________的琴弦进行实验．

表中有的材料规格还没有填全，为了验证猜想 3，必须知道该项内容．请你在表中填上所缺数据．

(2)随着实验的进行，小华又觉得琴弦音调的高低，可能还与琴弦的松紧有关，为了验证这一猜想，必须进行的操作是：________．

编号	材料	长度/cm	横截面积/mm^2
A	铜	60	0.76
B	铜	60	0.89
C	铜	60	1.02
D	铜	80	0.76
E	铜		
F	铜	100	0.76
G	钢	80	1.02
H	尼龙	80	1.02
I	尼龙	100	1.02

解析 首先要从给定的文字信息上，明确影响声音的几个可能因素：材料、弦的长短、弦的横截面积、拨弦用力大小、弦的松紧程度，然后根据表格中的信息解决本题．对于猜想 1 的验证，需要控制"材料、弦的长短、拨弦用力大小、弦的松紧程度"相同，改变"弦的横截面积"；对于猜想 2 的验证，需要控制"材料、弦的横截面积、拨弦用力大小、弦的松紧程度"相同，改变"弦的长短"；对于猜想 3 的验证，需要控制"弦的长短、弦的横截面积、拨弦用力大小、弦的松紧程度"相同，改变"材料"；对于(2)问，同样是这样思考．因此，掌

握“控制变量法”是解答本题的关键.

答案　(1)A、B、C;A、D、F;80、1.02.

(2)取上述任意编号的一种琴弦,调整其松紧程度,用同样的力分别拨动琴弦,比较其音调的高低,然后分析得出结论.

[例5]　如图4-1-2是阻值不同的两个电阻的电流随电压变化的图线($I—U$图线).从图中得到的下列结论中正确的是:　(　　)

A. $R_1>R_2$

B. R_1、R_2串联后的总电阻的$I—U$图线在区域Ⅱ

C. R_1、R_2并联后的总电阻的$I—U$图线在区域Ⅲ

D. R_1、R_2并联后的总电阻的$I—U$图线在区域Ⅰ

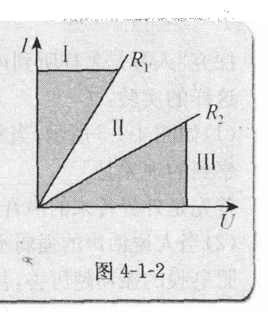


图4-1-2

解析　首先要明确$I—U$图线的物理意义,实际上该图线就是根据欧姆定律$I=\frac{U}{R}$作出的R图线.要比较R_1与R_2的大小,由$I=\frac{U}{R}$可知,显然可以控制电流不变,通过分析电压U_1与U_2的关系,从而判断R_1与R_2的大小,或者可以控制电压不变,通过分析电流I_1与I_2的大小关系,从而判断R_1与R_2的相对大小.

解法一:控制电流不变.如图4-1-3所示,过纵轴某一点I_0做横轴的平行线,交R_1、R_2于A、B两点,由图线可以看出$U_1<U_2$.

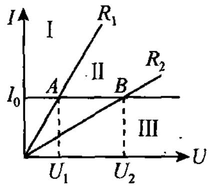


图4-1-3

这样由$I=\frac{U}{R}$可知,当I一定时,R与U成正比.

所以$R_1<R_2$.

又因为$R_串>R_2$,$R_并<R_1$($R_串$为两电阻串联后的总电阻,$R_并$为两电阻并联后的总电阻,两电阻串联后的总电阻比任何一个串联的导体的电阻都要大,并联后的总电阻比其中最小的电阻还要小.)

所以$R_串$线在区域Ⅲ内,$R_并$线在区域Ⅰ内.故答案为D.

解法二:控制电压不变.如图4-1-4所示,过横轴某一点U_0做纵轴的平行线,交R_1、R_2于C、D两点,由图线可看出$I_1>I_2$.

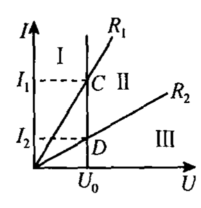


图4-1-4

这样由$I=\frac{U}{R}$可知,当U一定时,R与I成反比.

所以$R_1<R_2$.



因此，可确定$R_{串}$线在区域III内，$R_{并}$线在区域I内. 故正确选项为D.

点评 对于这类图线题，实际上解题时就是通过控制一个量不变，来找到另一个量与结论的关系，从而得出答案的.

跟踪训练

1. 探究"人耳是怎样听到声音"的过程中，小丽等同学运用肥皂膜代替人耳的鼓膜进行这样的实验：

(1)如图4-1-5所示，当喇叭发声时，观察肥皂膜出现的现象. 观察到的现象是____________，从而联想到人耳听到声音首先是外界传来的声音引起鼓膜的振动.

(2)当人说话声的强弱不变时，肥皂膜与喇叭之间的距离越近，肥皂膜的振动越厉害，甚至破裂. 联想到声音的响度跟____________有关，具体的关系是____________.

图 4-1-5

2. 下列关于导体电阻的说法中正确的是 ( )

A. 锰铜丝的电阻比铜丝的电阻大

B. 粗细相同的导线，长的电阻较大

C. 长短相同的导线，细的电阻较大

D. 同种材料制成的长短一样的两条导线，细的电阻较大

3. 给你两根长度相同但横截面积不同的镍铬合金线、一个电源、一只电流表、一个滑动变阻器、一个开关和若干导线，现需要研究的课题有：①导体的电阻跟它的横截面积的关系；②导体的电阻跟它的长度的关系；③导体的电阻跟它的材料的关系. 由上述实验器材，可以完成的研究课题是 ( )

A. 只有① B. 只有②

C. ①和② D. ①、②和③

4. 甲、乙、丙三根用同种材料制成的均匀合金丝，甲、乙的粗细相同，但甲较长；乙、丙的长度相同，但丙较粗，则这三根电阻丝的电阻$R_{甲}$，$R_{乙}$，$R_{丙}$的大小关系是 ( )

A. $R_{甲}=R_{乙}=R_{丙}$ B. $R_{甲}<R_{乙}<R_{丙}$

C. $R_{甲}>R_{丙}>R_{乙}$ D. $R_{甲}>R_{乙}>R_{丙}$

5. 图4-1-6所示是A、B、C三种液体的质量与体积关系的示意图. 据图推断出三种液体的密度之间的下列关系中，正确的是 ( )

A. $\rho_A>\rho_B>\rho_C$

B. $\rho_B>\rho_C>\rho_A$

C. $\rho_A>\rho_C>\rho_B$

D. $\rho_C>\rho_B>\rho_A$

图 4-1-6



6. 如图 4-1-7 所示的三个容器，它们形状不同，底面积相等，装有等质量的三种不同液体 A,B,C，容器内液面高度相同，则三个容器中液体的密度 ρ_A,ρ_B,ρ_C 的大小关系是________________________.

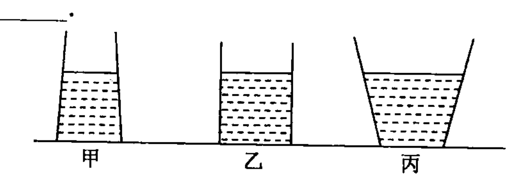


图 4-1-7

7. 探究：当人欣赏轻音乐时，会觉得心情舒畅、思维敏捷，那么植物听音乐时会有什么反应呢？请你设计一个实验，写出实验的器材和实验的步骤.

8. 小华在学习吉他演奏的过程中，发现琴弦发出声音音调的高低是受各种因素影响的，他决定对此进行探究，经过和同学们讨论，提出了以下猜想：

猜想 1：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的横截面积有关；

猜想 2：琴弦发出声音的音调高低，可能与琴弦的长短有关.

为了验证上述猜想是否正确，他们找到了同种材料的 5 种不规格的琴弦，因为音调的高低决定于声源振动频率，于是借来一个能够测量振动频率的仪器进行实验.

编号	长度/cm	横截面积/mm²
A	60	0.76
B	60	0.89
C	60	1.02
D	80	0.76
F	100	0.76

(1)为了验证猜想 1，应选用编号为____________、________________、________________的琴弦进行实验.

(2)为了验证猜想 2，应选用编号为______________、______________、________________的琴弦进行实验.

9. 在“探究同种物质的质量和体积关系”的实验中，小明对 A、B 两种物质进行了探究，对实验数据进行处理，得到了图 4-1-8 所示的图象.

(1)从所得到的图象来看同种物质的质量和体积具有________________________________关系.

(2)A、B 两种物质中，________________________物质的密度较大.

图 4-1-8

10. 为了探究影响声音的响度大小的因素，某同学选择了一根钢锯条作为实验器材，实验中他应该保证钢锯条的______________一定，然后分别用不同的力使钢锯条在不同的振幅下发声，来观察各种情况下的响度，从而证明响度的大小与________________有关.





答案与提示

1.(1)肥皂膜　发生振动　(2)距离　距离越近响度越大

2. D　**提示**:要比较电阻大小,首先必须明确影响导体电阻大小的因素有哪些,因为导体的电阻大小取决于导体的材料、长度、横截面积,因此必须同时考虑决定电阻大小的几个因素.不能只考虑其中一个因素而忽略其他因素,或忽视多个因素之间的相互制约,比较的方法是:在两个因素相同的前提下,再根据导体的电阻与另外一个因素的制约关系,确定电阻的大小.A只考虑了材料的影响,忽略了长度与横截面积.B、C只考虑了横截面积和长度的影响,忽略了材料.D考虑了长度、横截面积和材料对电阻的影响.

3. C　**提示**:本题所提供的导体材料相同,故不能研究导体电阻与材料的关系;可控制长度相同,材料相同,研究导体电阻与横截面积的关系;可用一根导体截成长度不等的两段,研究导体电阻与长度的关系.

4. D　**提示**:要比较电阻大小,首先必须明确影响导体电阻大小的因素有哪些,因为导体的电阻大小取决于导体的材料、长度、横截面积,因此必须同时考虑决定电阻大小的几个因素.本题中的甲、乙、丙三根是同种材料制成的,只要比较它们的长度和横截面积就行了.由于甲、乙的粗细相同,甲较长,则 $R_{甲}>R_{乙}$;由于乙、丙的长度相同,丙较粗,则 $R_{乙}>R_{丙}$,于是 $R_{甲}>R_{乙}>R_{丙}$.

5. A　**提示**:由于要研究三种液体密度的大小关系,我们可以采用控制变量的方法以确定它们之间的关系.先假设 A、B、C 三者的质量相同,在 m 轴上任取一点,过这一点作 V 轴的平行线,与 OA、OB、OC 有三个交点(如图4-1-9),它们对应 V 轴上的值 A 最小,C 最大.再根据上面的结论"质量不变,体积大的,密度小"可知 $\rho_A>\rho_B>\rho_C$.

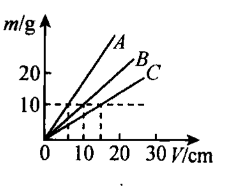


图4-1-9

6. $\rho_A>\rho_B>\rho_C$　**提示**:要比较 A、B、C 三种液体的密度的大小,我们可以先控制质量不变,再比较它们的体积,体积大的密度小,体积小的密度大.由甲、乙、丙三个容器的底面积相等,A、B、C 三种液体的高度相同,而甲是上小下大,乙是上下一样大,丙是上大下小,于是可知 A、B、C 三种液体的体积关系是:$V_A<V_B<V_C$.所以 A、B、C 三种液体的密度关系是 $\rho_A>\rho_B>\rho_C$.

7. 探究准备:四个花盆、花土、豆种、水、花肥、喷壶、录音机、录有不同音乐的磁带.

探究步骤:

(1)在每个花盆中放入等量的花土,并在花盆中的2.5 cm深处种上两粒种子.

(2)给花盆贴上标签:①小提琴.②摇滚的士高音乐.③鸟鸣.④空白.

(3)给每一盆花土浇水,直到有水渗出盆底,将四盆花同时放在阳台的同一位置,土干后又浇水,注意浇水量相同.

(4)当长出两片叶芽(约需2周)后,将花肥配置在喷壶内.

(5)每天早上8点以前,将花肥喷洒在每盆花上,并对着①号花盆放半小时小提琴音乐的录音,在这一过程中,将②③④号花盆放到听不到录音的位置.

(6)分别对②③号花盆放摇滚的士高音乐和鸟鸣录音,对④号花盆不放任何音乐,重复上述实验,注意放音乐的时间长短、强弱相同.

(7)对花的成长情况(高度、叶芽的数量、大小、粗细、绿色程度)作出详细记录.

(8)判定哪种音乐对植物的生长最有效.

提示:实验表明,鸟鸣、小提琴音乐可以刺激叶孔张开,并吸收植物成长必需的养分,使作物的产量大大提高.由于植物的反应会受施肥量、所放录音的音量及放置的距离、时间等多种因素的影响,因此要探究轻音乐对植物的反应,我们可在实验过程中采用控制变量法.给每盆花的施肥量、所放录音的音量及放置的距离、时间都要相同.在放完录音后,所有花盆都必须放回窗台处.

8. (1) A、B、C (2) A、D和F **提示:**为了要探究决定音调高低的因素我们采用了控制变量法.

(1)猜想1探究的是音调与琴弦横截面积的关系,因此应选用横截面积不同而长短相同的琴弦做实验,显然满足这一条件的是A、B、C三根琴弦;

(2)猜想2探究的是音调与琴弦长短的关系,因此应选择长短不同而横截面积相同的琴弦做实验,显然满足这一条件的琴弦是A、D和F.

9. 正比例 A **提示:**可以画一平行由V轴的线,保持m不变,得出关系.

10. 长度 振幅的大小 **提示:**由于要探究的是影响响度大小的因素就要保持音调不变,也就是要保持钢锯条的长度不变.

中考思想篇

中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	江油1	实验拉力与什么有关	实验题	6分
	荆州1	落体运动	实验题	4分
09	嘉兴1	控制变量法	实验题	6分
	贵阳1	电流做功	实验题	4分

考题探究

[例1] 小芳实验小组对"金属丝被拉断时,拉力的大小与哪些因素有关"进行了探究.他们的猜想是:

猜想一:拉力的大小与金属丝的长度有关;

猜想二:拉力的大小与金属丝的材料有关.

为了探究的方便,他们使用的器材是:拉力机一台(拉力机可逐渐增大固定在其上的金属丝的拉力,可以显示金属丝刚被拉断时拉力的大小)、金属丝若干(各种材料、各种长度、各种横截面积的金属丝)和其他辅助工具.



(1)为了验证猜想一,她们选用拉力机、三根材料相同的金属丝进行了实验,得到的数据见下表.

实验次数	横截面积/mm^2	长度/m	拉断时拉力大小/N
1	2	0.5	1500
2	2	1.0	1500
3	2	1.5	1500

由表中数据可得到的初步结论是:__________.

(2)为了验证猜想二,她们选用三根材料不同、长度相同、________相同的金属丝分别安装在拉力机上进行实验,测出__________(物理量用字母表示).由此得到的实验结论可能是__________或__________.

(3)上述探究活动应用了控制变量的研究方法,这种方法在我们已经探究的其他物理问题中也经常用到.请你举出其中的一例:__________.

解析 从上表可以看出保持了金属丝的横截面积相同,发现长度不同时,拉断的拉力是相同的,可以得出金属线的材料、横截面积相同时,金属丝被拉断时的拉力大小与金属丝的长度无关.在验证猜想二时,要保证除材料不同外其他都相同,即长度相同,横截面积相同.测出金属丝拉断的拉力的大小.如果拉力相同说明金属丝被拉断时拉力的大小与金属丝的材料无关.如果不相同说明金属丝被拉断时,拉力的大小与金属丝的材料有关.这种控制变量法,在教材中有研究影响摩擦力大小的因素的实验,有研究导体中的电流与电压的关系实验等.

答案 (1)当金属线的材料、横截面积相同时,金属丝被拉断时的拉力大小与金属丝的长度无关

(2)①横截面积

②三根金属丝被拉断时的拉力 F_1、F_2、F_3

③当 $F_1=F_2=F_3$ 时,说明金属丝被拉断时拉力的大小与金属丝的材料无关;当 $F_1\neq F_2\neq F_3$ 时,说明金属丝被拉断时,拉力的大小与金属丝的材料有关;当 $F_1=F_2\neq F_3$ 或 $F_1\neq F_2=F_3$ 时,说明金属丝被拉断时,拉力的大小与金属丝的材料有关.

(3)研究导体中的电流与电压的关系时,保持导电体的电阻不变

点评 本题是典型的控制变量法的应用.

[例2] (08荆州)物体只在重力作用下由静止开始下落的运动,叫做自由落体运动,这种运动只在没有空气的空间才能发生,在有空气的空间,如果空气阻力相对物体的重力比较小,可以忽略,物体的下落也可以近似地看作自由落体运动.为了探究自由落体运动时间与哪些因素有关,同学小王有如下猜想:



实验序号	材料	物体质量/kg	下落高度(m)	下落时间(s)
1	铁球	1	20	1.96
2	铁球	1	30	2.47
3	铅球	1	20	1.96
4	铅球	2	20	1.96

猜想一：物体下落的时间与物体的材料有关；

猜想二：物体下落的时间与物体下落的高度有关；

猜想三：物体下落的时间与物体的质量有关.

为验证猜想的正确性，几位同学用三个金属球做了一系列实验，实验数据记录如下：

(1)为了验证猜想一，应比较实验序号______和______，结论是：____________；

(2)小敏同学也对这个问题进行了研究，她让质量相等的铁球和纸团同时从三楼由静止开始下落，她发现两者下落时间________(填“相等”或“不相等”)，原因是：____________.

解析　要比较物体下落的时间与物体的材料的关系，就要选不同材料的小球，使它们下落的高度相同，所以要选序号1和3，从下落的时间来看，是相同的，说明下落的快慢与材料无关. 质量相同的铁球和纸团体积不同，下落时受到空气的阻力不同，下落的时间也不同.

答案　(1)1、3　物体下落的快慢与材料无关

(2)不相等　纸所受的阻力相对于纸的重力不能忽略不计

点评　这类问题的探究都是采用的控制变量法.

[例3]　(09贵阳)对于“电流做功与哪些因素有关”的问题，刘星同学作了如下猜想：

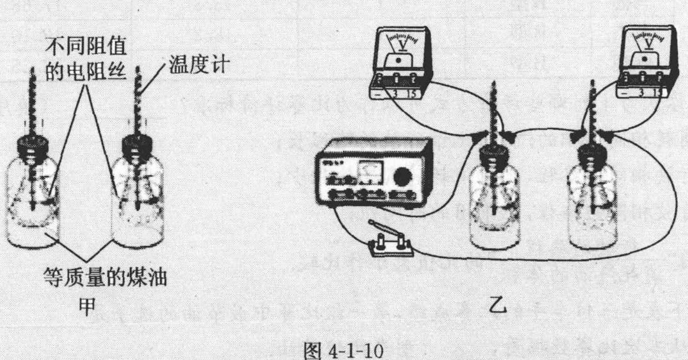


图 4-1-10



猜想A:电流做功可能与电压有关;

猜想B:电流做功可能与电流有关;

猜想C:电流做功可能与通电时间有关.

为了验证自己的猜想,他选择了如图4-1-10甲所示的装置(除电阻丝阻值不同外,其余条件均相同)及电源、开关、电压表、导线若干.他将两电阻丝串联后接入电路,如图乙所示.

(1)将两电阻丝串联接入电路的目的是为了控制通过电阻丝的______和通电时间相同,他采用的科学探究方法是:______.

(2)接通电路前他想:通电一段时间后观察温度计示数的变化,若两只温度计示数变化不同,则说明电流做功与电阻丝两端的______有关;这就验证了猜想______.

解析 在研究电流做功与哪些因素有关时,采用串联可以使通过两电阻的电流相同,通电时间相同,这可以一次性控制两个变量是相同的,这种研究问题的方法叫控制变量法.

温度计的不同说明瓶中煤油吸收的热量不同,也就是电阻丝放出的热量不同,由于是除电阻丝不同外都相同,说明加在电阻两端的电压不同,电流做功与电压有关.

答案 (1)电流 控制变量法 (2)电压 A

[例4] (09嘉兴)某汽车公司组织了一次新车型节油大赛,比赛分两组:第一组使用A型车(排量1.6升).第二组使用B型车(排量2.0升).A、B型车外观和体积相同,属于同一产品系列.

组别	选手	驾驶车型	消耗汽油(升)	行驶时间(分钟)	行驶路程(千米)
第一组	马健	A型	1	23.2	20.23
	董杰	A型	1	28.6	22.59
	陈超	A型	1	27.5	22.80
第二组	马健	B型	1	15.3	17.68
	董杰	B型	1	18.2	19.10
	陈超	B型	1	17.3	18.25

(1)你认为下列哪些评价方式可以作为比赛评价标准?______(填序号)

①消耗相同体积的汽油,比谁行驶的路程长;

②行驶相同的路程,比谁消耗的汽油体积少;

③行驶相同的路程,比谁用的时间短;

④用“$\frac{行驶的路程}{消耗汽油的体积}$”的比值大小作比较.

(2)下表是三位车手的比赛成绩,第一组比赛中最节油的选手是______.

(3)从本次比赛数据看,______型车比较节油.

(4)近年来,政府鼓励小排量、限制大排量汽车有什么意义?______.

解析　由于是同一型号的汽车相同的油料，评价的标准应该是行驶的路程的长短，越长的越省油，或相同路程看谁用的油少，也可以用“$\frac{\text{行驶的路程}}{\text{消耗汽油的体积}}$”的比值大小作比较. 在第一组中陈超的行驶路程最远，说明最省油. 从行驶路程看还是 A 型车更省油. 小排量虽然速度慢，但省油，减少了污染.

答案　(1)①②④　(2)陈超　(3)A　(4)节约能源，降低污染



跟踪训练

1. (08 厦门)如图 4-1-11 所示，把小球从 O 点沿水平滑杆拉到 A 点. 放开后小球在 O 点两侧来回振动. 对小球振动的快慢，小星提出了如下猜想：

   A. 小球振动的快慢与它被拉离 O 点的距离 x 有关；

   B. 小球振动的快慢与它的质量 m 有关.

   (1)现有固定支架、弹簧、质量不同的小球、天平、刻度尺等器材. 为完成本实验，还需要的器材是__________.

   图 4-1-11

   (2)小星实验探究的部分数据记录如下：

实验序号	OA 距离 x/cm	小球质量 m/g	振动 30 次所用的时间 t/s
1	4	50	30
2	6	50	30
3	8	50	30

   表格中的实验数据是验证猜想__________时记录的.(选填“A”或“B”)

   (3)分析表格中的数据，可得出结论：__________.

2. (08 宿迁)某物理兴趣小组在老师的指导下做了水火箭升空实验. 实验器材有：饮料瓶、气筒、自行车气门、铁丝、橡皮塞、水等. 水火箭构造如图 4-1-12 所示. 根据老师的介绍，同学们了解到水火箭升空原理如下：在瓶中装适量的水，塞好瓶塞后放在发射架上. 用气筒向瓶内打气，瓶内上方气体压强达到一定程度，高压气体将水和橡皮塞从瓶口压出，利用水的反冲作用把瓶推向高空.

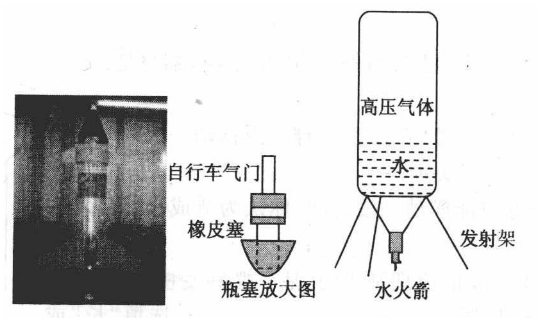


图 4-1-12



瓶塞塞入深度	浅	深	更深
高度(m)	3	6	12

(1)水火箭升空原理可利用我们所学过的____________知识来解释.从能量转化角度来看,水火箭的动能是由____________能转化来的.

(2)实验后小星提出了问题:水火箭上升高度与什么因素有关呢?

小星猜想:可能与瓶中气体的压强有关;

小华猜想:可能与瓶中水的体积有关;

小军猜想:可能与瓶子的形状有关.

你认为影响因素还有____________(写出一点).

(3)实验小组通过试验发现,瓶塞插入深度不同,瓶塞被冲出前用气筒充气次数不同(设每一次充入气量相同),他们选用同一可乐瓶,瓶中水量为300ml.通过站在不同楼层观察员目测进行数据记录.考虑到安全做了三次,实验结果如下:

这可验证水火箭上升高度与____________有关的猜想是正确的.

(4)为了验证小华的猜想,请你为她设计一个可行的实验步骤:____________.

3.(08绍兴)小敏、小颖和小青在玩荡秋千时,感到秋千往返摆动时间有规律.于是对"哪些因素决定秋千往返摆动的时间"提出下列猜想.小敏猜想:可能由秋千的绳长决定;小颖猜想:可能由人与秋千坐垫的总质量决定;小青猜想:可能由秋千摆动幅度(摆动中人离开中心的最大距离)决定.于是进行了如图4-1-13实验,一细绳一端拴一小球,一端固定,让小球自由往返摆动,并记录数据如下表.

实验序号	小球到固定点距离 l(摆长)/米	小球质量/克	摆动幅度/米	小球往返摆动20次的时间/秒	小球往返摆动一次的时间/秒
1	0.7	20	0.05	33.2	1.7
2	1.0	20	0.08	39.7	2.0
3	1.0	30	0.05	39.8	2.0
4	1.0	30	0.08	39.7	2.0
5	1.3	20	0.05	45.3	2.3

请回答下列问题:

(1)要完成上述实验,除如图器材外,还必需的实验器材是:天平、________;

(2)从本次实验可以得到的结论是:小球往返摆动一次的时间由____________决定;

(3)实验发现,小球只能摆动一段时间.你认为造成小球停下来的原因可能是____________;

(4)摆钟是利用本实验的原理制成的.某一摆钟变慢了,要调准它,应将摆钟的摆长调____________(选填"长"或"短").

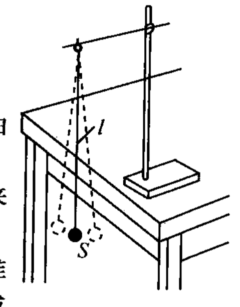


图 4-1-13

4. (09 宁波)“鼠标在鼠标垫上移动时，为什么屏幕上的光标会随之移动?”小科对此感到好奇，于是进行了下列实验：用相同大小的压力，让鼠标以相同的速度分别在鼠标垫、平整的桌面和光滑的玻璃面上移动，发现鼠标在鼠标垫上移动时，光标移动正常；在桌面上移动时，光标移动不灵活；而在玻璃面上移动时，光标基本不移动.

(1)小科做上述实验是因为他猜测：光标会随鼠标的移动而移动，可能与鼠标移动时受到的____________大小有关. 通过上述实验小科认为自己的猜想是正确的.

(2)小敏仔细观察了通电时的鼠标，发现鼠标的反面有的发光点和小凸点，因此他对小科结论的正确性产生了怀疑. 于是，他在不拆开鼠标的前提下，设计了如下实验：____________________________________.

实验证明小科的猜想是错误的!

“到底是什么原因使光标随着鼠标的移动而移动?”小科和小敏又开始新的探究……

5. (09 河北)小明在用单摆做动能和势能转化的实验中，感到小球往返摆动的时间很有规律. 于是猜想，小球往返摆动一次的时间可能与小球的质量、摆长 l 以及摆动的幅度 s 有关. 小明用图 4-1-14 所示的装置，对猜想进行探究. 用一小球，使其摆动，记下小球往返摆动次数和所用的时间；在摆长不变的条件下，用质量不同的小球，重复实验. 小明经计算分析得出结论：

(1)在摆长不变的条件下，小球往返摆动一次所用的时间与小球的质量无关. 针对猜想，小明在实验过程中可能忽视的一个因素是：____________.

(2)为了研究小球往返摆动一次所用时间与摆长的关系，请你写出实验方法. __________________.

图 4-1-14

6. (09 天津)物体只在重力作用下由静止开始下落的运动称为自由落体运动. 小明对这种落体运动产生了探究的兴趣，提出如下两个问题.

问题一：物体下落的快慢是否与物体的质量有关? 问题二：物体下落的高度与下落的时间存在着怎样的关系? 于是他找来一些器材并在可忽略空气阻力情况下准备进行实验.

(1)请你帮助小明设计探究“问题一”的实验方案.

(2)小明探究“问题二”时，通过实验，测量出同一物体分别从最高点下落的高度为 h_1、h_2、h_3，并测量出每次下落的高度所对应的下落时间为 t_1、t_2、t_3. 分析实验数据发现：“物体下落的高度与下落的时间不满足正比例关系”. 他猜想“物体下落的高度与下落的时间平方成正比”，若要验证这一猜想，应如何处理分析实验数据?

7. (08 山东)体育课上老师安排男女同学分组打篮球，小华发现男女同学组的篮球落地后都会反弹，但反弹的高度却不同. 篮球由静止开始下落，反弹的高度与哪些因素有关呢? 小华与大家一起对这个问题进行了讨论，提出了不同的猜想：

猜想 1：篮球反弹的高度可能与球的型号有关.

猜想 2：篮球反弹的高度可能与下落的高度有关.

猜想 3：篮球反弹的高度可能与地面材料有关.



于是，小华用两只充足气的#7(标准男子)、#6(标准女子)篮球及刻度尺，在水泥地面和木制地板上进行了实验.通过实验，得到的实验数据如下表：

实验序号	球的型号	下落高度/cm	地面材料	反弹高度/cm
1	#7	120	木质	80
2	#7	120	水泥	90
3	#7	150	水泥	110
4	#6	120	木质	80

(1)要验证猜想 2，需要选用实验序号为_________、_______的两组数据进行分析.

(2)通过他的实验数据，可得到的结论是：篮球反弹的高度与________________有关；与__________________________无关.

8. (08 青岛)进一步探究：硬度是衡量材料软硬程度的物理量.硬度的大小可以用如图 4-1-15方法进行测试：选择规定的淬火钢球，给它加载压力 F，将它压到被测试的材料表面，保持规定的时间后卸载压力，就会在材料表面留下凹形压痕.如果用 $S_{凹}$ 表示凹形压痕的面积，用 H 表示材料的硬度，某次实验中对一些材料的测试数据如下：

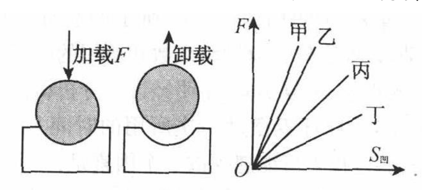


图 4-1-15

材料	F/N	$S_{凹}$/mm²	H/(N/mm²)
a	10000	100	100
b	10000	200	50
c	20000	100	200
d	15000	50	300
e	7500	25	

①硬度的定义为：在凹形压痕单位面积上所承受的_______.可以用公式________来表示.

②请将表格数据填写完整.a、b、c、d 四种材料的 $F-S_{凹}$ 图象如上图 4-1-15 所示.其中表示材料 d 硬度的图线是_______.

9. (08 黄冈)拉弯的弓将箭射出去，撞在网球拍上的网球被弹回去，压弯的跳板将跳水运动员弹起……

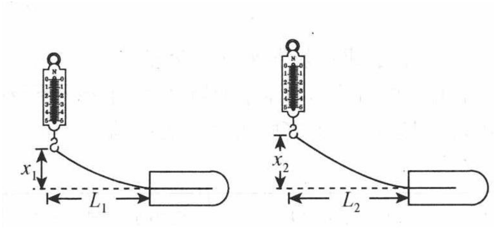
(1)请你再举一个类似的事例__________________________.

(2)这些事例涉及的共同物理知识是______________________.

(3)小明看到跳水运动员被跳板高高弹起，思考“弹力的大小跟哪些因素有关”的问

题，并提出猜想一：弹力的大小与形变量有关，猜想二：弹力的大小与长度有关，请你提出猜想三：弹力的大小与____________有关.

(4)小明找来钢锯片、弹簧测力计、台钳来验证猜想一，用同一钢锯片按图 4-1-16 从左到右顺序做的三次实验(将钢锯片夹在台钳内，钢锯片形变量用末端侧移量 x 表示，钢锯片长度用 L 表示)



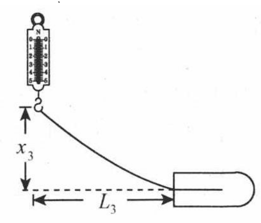


图 4-1-16

请对小明的实验过程进行评估.

(5)小明又正确探究了弹力与钢锯片长度的关系，记录数据如下表：

实验次数	形变量 x/cm	长度 l/cm	弹力 F/N
1	2	15	0.48
2	2	20	0.22
3	2	25	0.12

分析实验数据，可得出结论__________________.

10. (08 北京)小宣在研究"电阻消耗的电功率与该电阻阻值之间的关系"时，记录的实验数据如下表所示. 请你对表格中的数据进行分析，归纳出电功率与电阻阻值之间的关系：____________.

R/Ω	10	20	30	50	60	70
I/A	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
U/V	3	6	9	15	18	21
P/W	0.9	1.8	2.7	4.5	5.4	6.3

11. (08 沈阳)"水会增大物体间的摩擦力吗?"多数人的答案是：不会. 许多人都有这样的常识：油漆过的地板上有水时，人很容易滑倒. 但也有相反的事例，例如爬过树的人都知道：手上出汗时，会感觉到手与树之间的摩擦力变大了. 水到底可以增大还是减小物体间的摩擦呢? 比较上述事例发现，油漆过的木板表面不吸水，树木(可看作未油漆过的木板)表面吸水，所以探究水对摩擦力大小的影响，应分为两种情况：

猜想一：在不吸水的木板表面，有水时的摩擦力可能比无水时的摩擦力小.

猜想二：在吸水的木板表面，有水时的摩擦力可能比无水时的摩擦力大.

为了验证上述两个猜想，请你完成下列问题：

(1)将所需实验器材补充完整.

器材：油漆过的木板、未油漆过的木板、带有挂钩的木块、盛水的烧杯及________________________.



(2)设计记录实验数据的表格.

12.(08 自贡)自贡某学校开运动会,几个同学讨论怎样才能把铅球掷得更远,

小玉认为:铅球掷出的距离可能与掷出铅球时的速度大小有关;

小刚认为:铅球掷出的距离可能与掷出铅球时的射出仰角 θ(投掷方向与水平方向的夹角)有关.

于是,他们制作了一个图 4-1-17 所示的小球弹射器来进行探究,它能使小球以不同速度大小和方向射出,弹射方向与水平的仰角,可由固定在铁架台上的量角器读出,他们通过 5 次实验得到下表中的数据:

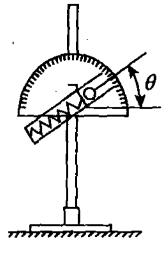


图 4-1-17

实验序号	射出速度 v(m/s)	射出仰角 θ	射出水平距离 s/m
1	5	30°	2.9
2	10	30°	9.5
3	10	45°	10.8
4	10	55°	9.8
5	15	30°	20.7

请你根据上述信息回答下列问题:

(1)为了验证小玉的猜想,应选用序号为____________的实验数据,得出的结论是__________________.

(2)为了验证小刚的猜想,应选用序号为________________的实验数据.



答案与提示

1.(1)秒表 (2)A (3)小球振动的快慢与它被拉离 O 点的距离 x 无关 **提示:**从实验中要比较小球运动的快慢,在测出距离后,必须用秒表来测量时间.从实验数据来看是在保持小球质量一定的条件下,观察不同振动距离时的振动情况的.所以可以验证猜想 A.从数据可得出的结论是小球振动的快慢与它被拉离 O 点的距离 x 无关.

2.(1)压强 内能 (2)可能与瓶子的压强有关 (3)瓶中气体的压强 (4)将瓶塞塞入相同的深度 l,装不同的水量,保持瓶内的压强相等,观察不同水量时瓶子升高的情况. **提示:**水火箭是利用高压的水喷射时的反冲力上升的.实验中可能影响水火箭上升的高度的除瓶中气体的压强、水的体积外还有瓶子的质量.实验中为了探究瓶塞塞入深度对水火箭上升高度的影响,是在控制其他条件不变,只改变瓶塞塞入深度,来观察上升的高度的.

3.(1)刻度尺、秒表 (2)小球到固定点距离 (3)机械能有消耗或受到摩擦或受到空气阻力等 (4)短 **提示:**实验中由于要测绳子的长度和小球摆动的快慢,就需要秒表.实验中的数据可以发现小球的质量和振动幅度保持相同情况下,不同摆长,摆动往返

的时间不同. 在摆长、振幅相同,小球的质量不同时,摆动往返的时间相同. 在摆长、小球的质量相同、振幅不同时,摆动往返的时间相同. 由此可以得出摆长是影响小球摆动往返的时间的. 从实验数据来看摆长越长往返的时间越长,所以摆钟变慢了,是由于摆长过长,可以调短些.

4. (1) 摩擦力　(2)用相同大小的压力,让鼠标以相同的速度先在光滑的玻璃面上移动,光标基本不移动,后在玻璃板下铺一张白纸,用相同大小的压力,让鼠标以相同的速度在光滑的玻璃面上移动,光标移动正常

5. (1)小球摆动的幅度应保持不变(或摆动幅度)　(2)用同一小球,在保持摆动幅度不变的条件下,比较摆长不同时,小球往返摆动一次所用的时间.　**提示:**本题源于课后习题,来源于课本,但侧重于对实验方法的考查. 要求考生很好的掌握控制变量法,并能自如应用.

6. (1)选用质量不同的物体,比较它们下落相同的高度所用的时间.(或选用质量不同的物体,比较它们在相同时间内下落的高度)

(2)计算出下落的高度与对应下落的时间平方的比值,即$\frac{h_1}{t_1^2}$、$\frac{h_2}{t_2^2}$、$\frac{h_3}{t_3^2}$….

如果它们的比值在误差范围内可认为相等,说明以上猜想是正确的,否则猜想是错误的

7. (1) 2、3　(2)下落的高度、地面材料;球的型号　**提示:**表中实验 2、3 的数据可以看出在球的型号相同,地面材料相同时,不同下落高度,反弹的高度不同. 由实验 1、4 可以看出下落高度和地面材料相同时,不同型号球不影响反弹的高度,可见与球的型号无关.

8. **答案**　压力;$H=F/S_{凹}$;300;甲.

9. (1)弹弓将石子弹出去或撞到地上球反弹回来等(其他答案合理即可)

(2)弹力或弹性势能转化为动能

(3)物体的材料或厚度或宽度等(其他答案合理即可)

(4)没有控制钢锯片的长度相同

(5)钢锯片在形变量相同时,弹力随长度增大而减小

10. 当通过电阻的电流一定时,电阻消耗的电功率跟该电阻的阻值成正比.

11. (1)弹簧测力计

(2)

实验次数	实验条件		摩擦力 F/N
	木板	接触面	
1	油漆过的木板	无水	
2		有水	
3	未油漆过的木板	无水	
4		有水	

12. (1)1、2、5　速度越大,射出水平距离越远　(2)2、3、4



提示:小玉的猜想是与球的投出速度有关,选实验数据时,就要选保持射出仰角是相同的一组数据.小刚的猜想是与球掷出时的射出仰角有关,选实验数据时,就要保持射出速度相同的一组数据.

第二节 实 验 法

实验法就是直接或间接按照习题的要求设置物理实验,从而由实验结果得出习题答案的一种解题方法.有直接实验法和间接实验法两种.

直接实验法具有直观、鲜明的特点,间接实验法可由实物替代或理论模拟来取得,体现了物理学以观察、实验为基础的特点,并对纠正理论分析的偏见、对启迪思路很有帮助.



解题思路指导

[例 1] 做凸透镜成像实验时,移动光屏、凸透镜和蜡烛的相互位置,在光屏上出现蜡烛清晰的像后,再用黑纸把凸透镜沿水平线上边的半圆贴起来不让光线通过,则光屏上 ( )

A. 只剩下上边一半的像　　B. 只剩下下边一半的像

C. 像完整,但要比原来的暗　　D. 像的情况不变

解析 本题是易错选的典例.不少学生受了如图 4-2-1 所示的光路图的误导,认为主光轴上部透镜左边的两条光线 1 和 2 被挡因而下半部分的像 A′将消失,而错选 A.改用实验来解决可以简单、直观地证明了 C 的正确.

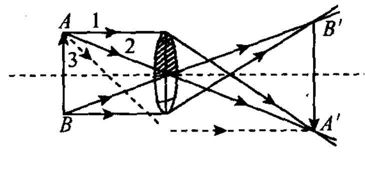


图 4-2-1

答案 C

点评 由于受一些光路图画的不全面易导致错选.这时要提醒学生注意以后分析问题一定要全面.在分析不好时,可以直接由实验得出结论的,就直接用实验来做.

[例 2] 如图 4-2-2 所示,当开关闭合 P 向右滑动时,电流表 A 的示数__________,电压表 V 的示数__________.

图 4-2-2



解析　本题看似简单,但理论分析时有两个难点:其一是V表实际测的是R'两端的电压,但不少学生会认为V测的是R两端电压;其二是P向右则R'增大,总电阻增大,则电流减小,A表示数减小;但直接根据R'、I的变化判断V表读数变化却是不可能的,我们必须先判断出R两端电压减小,再由总电压不变进而得出R'两端的电压增大.

显然,此题的理论分析并不容易,但若用实验法则一目了然,一看便知A变小V变大.

答案　变小　变大

点评　本题若能边分析边实验,对于帮助学生理解上面的理论分析将很有益处.

[例3]　湖面有一小船,小船里装有一些石头,现将石头沉入湖中,问湖面是升高、降低还是不变?(假设其他条件都不变)

解析　这是一个较为复杂的力学问题,学生答案一时也难以统一,我们又不能把学生带到湖中完成这一实验(而且即使在湖中这样的实验也是不可能完成的);然而,我们却可以引导学生用实物替代法完成这一实验.

比如,我们可以用一个装有水的容器来代替湖,用一较大的木块代替船,再用一个石块代替石头来完成这一实验.通过实验可很直观地发现答案:水面下降了.这时我们再引导学生进行理论分析就很容易:可以把石头和船看成一个整体,当石头在船上时,它受到的浮力等于其总重;而当石头沉于湖底,石头受到湖底支持力,故而石头和船受到的浮力小于它们的总重.可见,这一整体所受浮力减小,而$V_{排}=F_{浮}(\rho_{水}\ g)$,故而它们排开水的体积减小,水面下降.

答案　下降

点评　实践证明:实物替代法的应用不但对于培养学生将实际问题转化为物理问题、建立物理模型的能力大有帮助,而且对提高学生设计,完成实验能力极为有利.

[例4]　甲乙两同学从跑道一端前往另一端,甲用一半时间跑,一半时间走;乙跑一半路、走一半路.如果他们走和跑的速度分别相等,则　(　　)

A. 甲先到达终点　　B. 乙先到达终点

C. 两人同时到达　　D. 无法确定

解析　本题可用直接实验法,但在考试时也可用理论模拟法来得到答案:设$V_{跑}=5\text{m/s}$,$V_{走}=1\text{m/s}$,甲跑、走各用10 s,则s为$[(5+1)\times10]$m即60m,也就是甲用20s行了60m.乙要行同样的路程需跑30m,走30m,共用时间为6s+30s=36s.显然$t_{甲}<t_{乙}$,故而甲先到终点,应选A.

答案　A

点评　模拟的方法在科学研究和日常决策方面有着极为广泛的应用,学生若能掌握对其以后的发展将大有益处.另外,在解题过程中我们常常还可通过联系、类比日常生活中的一些实例来解答习题.



［例 5］ 如图 4-2-3，仔细观察刻度尺上刻度的疏密程度，然后把它倾斜插入装水的玻璃杯中，从侧面看尺子在水中的部分，尺子的刻度的疏密情况变化是______．（填“变疏”、“变密”或“不变”）

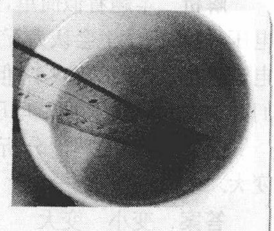


图 4-2-3

解析 通常我们的做法是画出折射光路图，比较尺子在水中部分的前后变化，进而得出水中因尺子变短而导致刻度变密的结论．

此时我们还可以选择实验的方法，如图所示，我们观察发现，水中部分尺子的刻度变密了，从而得到答案．即使在没有精心准备的课堂上或者考场上，我们也不难找到可以替代的物品来模拟实验．

答案 变密

点评 物理是一门实验科学，我们研究和学习都要以实验为基础，联系生产生活实际．同时实验也是化难为易的好方法．这种方法适合生活中可以信手拈来的小实验．

跟踪训练

1. 如图 4-2-4 所示，L 为点亮的水平放置的日光灯，T 为一藤椅的竖直靠背，横向藤条与日光灯管平行，横、竖藤条相互垂直交织，它们之间是正方形空格；P 是与藤椅靠背平行的白屏，现将屏从紧贴椅背处慢慢向远处平移，如图从屏上将依次看到（ ）

   A. 横藤条的影，横竖藤条的影

   B. 竖藤条的影，横竖藤条的影

   C. 横竖藤条的影，竖藤条的影，没有藤条的影

   D. 横竖藤条的影，横藤条的影，没有藤条的影

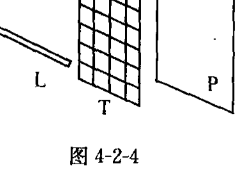


图 4-2-4

2. （09 常德）如图 4-2-5 所示电路中，电源电压保持不变，当开关 S 闭合，滑动变阻器的滑片 P 向右移动时，电表的示数变化情况是（ ）

   A. 电流表示数增大，电压表示数增大

   B. 电流表示数减小，电压表示数增大

   C. 电流表示数不变，电压表示数不变

   D. 电流表示数减小，电压表示数不变

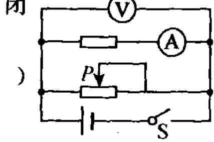


图 4-2-5

3. （08 荆州）如图 4-2-6 所示，在弹簧测力计的两侧沿水平方向各加 4N 拉力并使其保持静止，此时弹簧测力计的示数为（ ）

   F F

   图 4-2-6

   A. 0N　　B. 2N　　C. 4N　　D. 8N

4. (08 盐城)画出图 4-2-7 中最省力的绕绳方法.

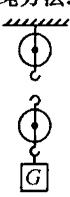


图 4-2-7

5. (08 福州)2008 年春节晚会中有一精彩的"手影戏"——《逗趣》. 两位演员用手分别表演了动物、人物的各种形态. 活灵活现的手影(图 4-2-8),让观众大开眼界. 手影的形成是由于　(　　)

A. 光的直线传播　　B. 光的折射

C. 光的反射　　D. 凸透镜成像

图 4-2-8

6. (08 太原)在探究凸透镜成像规律的实验中,当两支点燃的蜡烛、凸透镜和光屏分别置于图 4-2-9 所示的位置时,光屏上 C、D 两处会得到清晰________(选填"缩小"、"等大"或"放大")的烛焰的像,生活中的光学器件__________就是利用这一成像规律工作的. 用一厚纸板挡住 A 处的烛焰,在光屏上_______(选填"C"或"D")处仍能得到一个清晰的像.

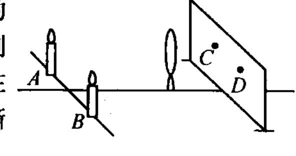


图 4-2-9

答案与提示

1. D　**提示:**如图 4-2-10 在只有一盏日光灯的环境中,将两支笔或者手指交叉当做物体 L,模拟题中的情境进行实验,将屏从紧贴物体慢慢向远处平移,观察从屏上将依次看到的情景,根据实验进行选择,从而确定正确答案为 D 选项.

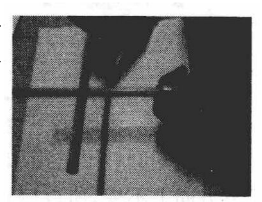


图 4-2-10

2. C　**提示:**由欧姆定律分析可以到电流表示数不变,电压表示数不变,但用实验也可以得到答案.
3. C　**提示:**利用力的作用是相互的也可以得到答案,如果用弹簧测力计实际拉一拉也可以得到答案.
4. 如图 4-2-11 所示

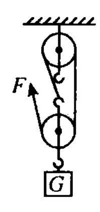


图 4-2-11

提示:可以利用笔代替绳子试画一画,数一数.



5. A　**提示**:可以用手在灯光下试一试就可以了,手影是光的直线传播形成的.

6. 缩小　照相机　C　**提示**:关于 B 成像是在 C 还是 D 处,用实验可很快到答案应该在主光轴的两侧.

中考思想篇



中考预览

年份	题目	考点	题型	分值
08	株洲 1	流体压强	选择题	2 分
	株洲 1	流体压强	实验题	4 分
09	江苏 1	透镜	选择题	2 分
	江西 1	透镜	选择题	2 分

考题探究

[例 1]　(09 江苏)如图 4-2-12 所示,小刚将盛满水的圆柱形透明玻璃杯贴近书本,透过玻璃杯观看书上的鹦鹉图片(圆圈中的鹦鹉图与书本中的鹦鹉图实际大小相等),他所看到的虚像可能是　(　　)

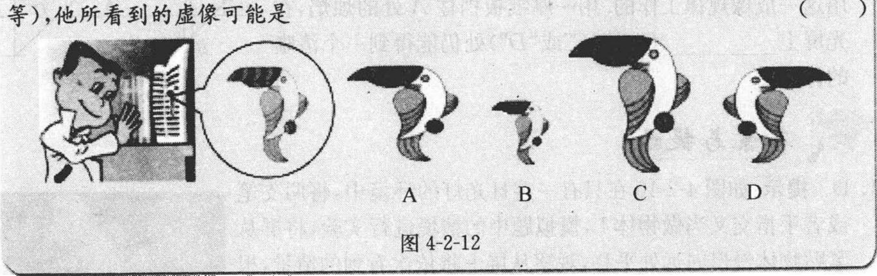


图 4-2-12

解析　本题用实验法很容易得出答案.如果没做实验的同学可能错选 C.从理论上分析可知圆柱形透镜和一般的透镜不一样,圆柱形透镜成像只能左右的方向上放大,上下方向上不变,所以得到的像和原来一样的高,只是左右变长了.

答案　A

[例 2]　(09 江西)如图 4-2-13 所示,F 为凸透镜的两个焦点,$A'B'$ 为物体 AB 的像,则物体 AB 在　(　　)

A. 图中Ⅰ区域,比 $A'B'$ 大,箭头方向向上

B. 图中Ⅱ区域,比 $A'B'$ 大,箭头方向向下

C. 图中Ⅲ区域,比 $A'B'$ 大,箭头方向向上

D. 图中Ⅳ区域,比 $A'B'$ 小,箭头方向向下

图 4-2-13

解析　用一凸透镜将它分出图中的四个位置，再把物体分别放在不同区域就可以从光屏上找答案了.

答案　C

［例3］　(08株洲)将纸带弯折，使两端对齐，卷成U形，中间插一吸管，用拇指和食指将吸管和纸带夹住，然后向吸管内持续吹气，如图4-2-14所示，纸带的上下部分将　(　　)

A. 相互靠近

B. 相互远离

C. 先相互远离，后相互靠近

D. 既不相互靠近，又不相互远离

图 4-2-14

解析　这类问题如果用理论去分析不易得到答案，而且还易出错，如果直接用一纸带试一次，很容易得出纸带是相互靠近的.

答案　A

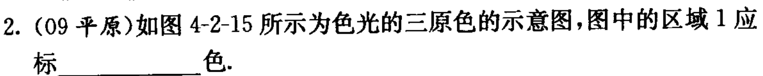


跟踪训练

1. (09益阳)某同学用焦距为15cm的凸透镜做成像实验，将蜡烛放在距凸透镜25cm处的主光轴上，则在凸透镜的另一侧光屏上得到一个　(　　)

   A. 正立、放大的虚像　　B. 倒立、放大的实像

   C. 正立、缩小的虚像　　D. 倒立、缩小的实像



2. (09平原)如图4-2-15所示为色光的三原色的示意图，图中的区域1应标________色.

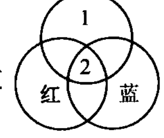


图 4-2-15

3. (09太原)在无其他任何光源的情况下，舞台追光灯发出的红光，照在穿白上衣、绿裙子的演员身上，观众看到她的上衣________色，裙子是________色.

4. (09杭州)如图4-2-16所示，弹簧秤和细线的重力及一切摩擦不计，物重$G=1$N，则弹簧秤A和B的示数分别为　(　　)

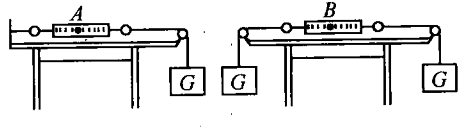


图 4-2-16

   A. 1 N，0　　B. 0，1N　　C. 2N，1N　　D. 1N，1N

5. (09江西)如图4-2-17所示，电源电压保持不变时，当滑动变阻器滑片P向右滑动过程中　(　　)

   A. 电压表V示数变小　　B. 电流表A_1示数变大

   C. 电流表A_2示数不变　　D. 电流表A_2示数变小



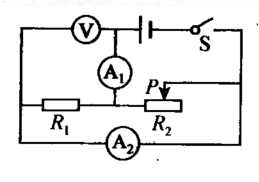


图 4-2-17

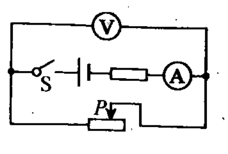


图 4-2-18

6. (09 德州)如图 4-2-18 所示. 当滑片 P 向左移动时 ( )

A. 电流表示数变大,电压表示数变小

B. 电流表示数变大,电压表示数变大

C. 电流表示数变小,电压表示数变小

D. 电流表示数变小,电压表示数变大

7. (08 太原)如图 4-2-19 所示,两只纸船浮在水面上静止不动,用大注射器向两船之间的水面快速注水. 两船将 ( )

A. 静止不动 B. 向中间靠拢

C. 向两侧分开 D. 向同侧偏移

图 4-2-19



答案与提示

1. B **提示**:用一个焦距为 15cm 的凸透镜,真实的做一个实验,可以得到是一个放大的倒立的实像.
2. 绿 **提示**:从平时的实验现象来得出结论比较方便.
3. 红 黑 **提示**:真正去看过剧场演出的同学会容易填出. 当然用所学的光学知识也能得出.
4. D **提示**:用二力平衡的知识可以得出结论. 如果在实验中做过实验的话,也可以得到答案.
5. C **提示**:从极端可分析得出结论,如果能做实验可能很快得到答案.
6. A **提示**:此类题用实验法最方便,当然利用欧姆定律也可以得到答案.
7. B **提示**:使用理论可以分析出在流速大的两船之间压强变小,两船相靠,当然如果用实验也可以得到答案.



初中数学

初中化学

初中英语

初中物理

初中语文

思想方法系列

ISBN 978-7-5088-2142-9





（高中图书目录参见封三）

定价：13.00元